الدعامة والحركة والتنسيق الهرمونى
بنك المعرفة المصرى
للصف الثالث الثانوى

هذا العمل صدقة جارية لموتانا وموتى المسلمين جميعا

نسأل الله العلى العظيم ان يجمعنا بهم فى جنان الخلد جميعا ان شاء الله

#جيو_ابراهيم_الغندور

مدرس الجيولوجيا والعلوم البيئية

ملف شامل بالدعامة والحركة فى الكائنات الحية

والتنسيق الهرمونى

من بنك المعرفة المصرى

قبل ان نبدأ اريدك ان تتمعن في هذه الصورة جيدا واقرا القصة التي تليها



#boycottfrance
#boycottfrenchproducts

#قاطع_فرنسا

أخي المسلم ...

اعلم أن نصرة النبي صلى الله عليه وسلم -بآبائنا هو وأمهاتنا- ممن سبه وآذاه واجب شرعي كما قال ربنا سبحانه وتعالى :

إِنَّآ أَرْسَلْنَٰكَ شَٰهِدًا وَمُبَشِّرًا وَنَذِيرًا (٨)

لِّتُؤْمِنُوا۟ بِٱللَّهِ وَرَسُولِهِۦ وَتُعَزِّرُوهُ وَتُوَقِّرُوهُ وَتُسَبِّحُوهُ بُكْرَةً وَأَصِيلًا (٩)

وأقل القليل أن تقاطع من يرعى الإساءة لديننا ونبينا عليه الصلاة والسلام.

kiri
PRÉSIDENT
Babybel
Elle & Vire
DANONE
ACTIVIA
DANONE
evian
Perrier
DOUX
LU
Tefal
SEB
Moulinex
BIC
GAULOISES
Alcatel·Lucent
Capgemini
LAFARGE CIMENTS
TOTAL
PEUGEOT
CITROËN
RENAULT
MICHELIN
elf
BNP PARIBAS
SOCIETE GENERALE
Cartier
Dior
LANCÔME
YVES SAINT LAURENT
LOUIS VUITTON
LACOSTE
ACCOR
SOFITEL
L'ORÉAL
Take care. GARNIER
Chloé
CHANEL
NINA RICCI
GIVENCHY
ibis
ibis

"أرنود فان دورن"

الشخص اللي منزل التويتة في الصفحة اللي فاتت قصة إسلامه واحدة من معجزات القرن الواحد والعشرين، **لو فاكرين فيلم "فتنة"** المسيء للنبي صلى الله عليه وسلم اللي انتشر من حوالي 12 سنة، الشخص المذكور إسمه فوق "أرنود فان دورن" كان نائب الزعيم لحزب الحرية الهولندي اللي أنتج الفيلم المسيء للنبي صلى الله عليه وسلم.

بعد إسلامه ظهر في برنامج "بالقرآن اهتديت" مع "فهد الكندري" وحكى قصة إسلامه كان مقتضاها: "قبل إعتناقي للإسلام كانت نظرتي مختلفة تماما عنه، إلى الحد الذي جعلني أشارك في إنتاج فيلم "فتنة" المسيء للنبي، فقد كنا نريد تحذير الناس من الإسلام ولهذا السبب أنتجنا الفيلم، والذي أثار ردود فعل غاضبة بين المسلمين وهذا ما أعطاني إحساس أن شيئا ما غير صحيح فلقد جرحنا الكثير من الناس ولا يمكن أن يخطئ 1.2 مليار مسلم!! وبعد ردود الفعل الغاضبة في العالم الإسلامي، توجهت إلى المسجد لأتعرف على الإسلام أكثر فأخذت مصحفا مترجما وكتابًا لسيرة النبي صلى الله عليه وسلم، كنت أريد التعرف أكثر على الإسلام، في البداية كنت أقرأ القرآن من باب التحدي والقدح في الإسلام لإيجاد الأخطاء في القرآن الكريم، لكن بعد ذلك جئتُ إلى المسجد لأسأل بعض الأسئلة التي أردت أن أعرف منها حقيقة هذا الدين، وبعد أن أهداني إمام المسجد الكتب لأقرأ فيها، بدأت أقرأ عنه وعن تعاليمه، وأيقنت بعدها أن الإسلام دين الحق.. وأنه يحمل رسالة سامية، ما زاد من رغبتي بالدخول إلى دين محمد صلى الله عليه وسلم، وعُدتُ بعد ثلاثة أشهر مصليًا وسطهم في المسجد، بعد أن اعتنقت الإسلام ونطقت الشهادتين، وأعتبر أن القرآن هو مرشدي ((وأن النظرة عن الإسلام المتواجدة عند الناس هي التي يعطيها الإعلام والسياسيون للناس ولكن كل شخص عليه أن يتعلم الدين بنفسه))"

وفي عام 2013 توجه "دورن" إلى الأراضي المقدسة بالسعودية، حيث أدى مناسك الحج، وهناك عاش أجواءً إيمانية وروحانية لم يعشها من قبل، حيث لم يتمالك دموعه، وهو يزور قبر النبي صلى الله عليه وسلم، بكاء الندم على إساءته له، وأعرب عن رغبته في أن يعيش بجوار قبره في المدينة المنورة، وقال حينها: "خجلي تضاعف أمام قبر الرسول صلى الله عليه وسلم حيث جال بخاطري حجم الخطأ الكبير الذي وقعت فيه قبل أن يشرح الله صدري للإسلام، لقد قادتني عملية البحث لاكتشاف حجم الجرم الكبير الذي اقترفته"

وحاليًا "دورن" اتجه إلى مجال الدعوة الإسلامية وأعلن عن رغبته في إنتاج فيلم جديد لتصحيح الصورة الخاطئة عند معظم الشعوب الغربية عن الإسلام والنبي محمد صلى الله عليه وسلم، واليوم هو واحد منا يدعو إلى مقاطعة فرنسا بسبب الرسوم المسيئة للإسلام!

فين دورك انت بقا في نصرة رسولك وحبيبك اللي هيشفعلك يوم القيامة

قبل سنتين ، تحديداً عام 2018 كانت حملة مقاطعة واسعة في المغرب فقط ضد شركة دانون الفرنسية وقد خسرت على إثرها ملايين الدولارات الأمر الذي جعل رئيس الشركة يذهب إلى المغرب بنفسه!

وخسرت الشركه في سنه واحده نتيجة المقاطعة 70 مليون دولار

فكيف عندما يقوم ملياران مسلم وعربي بمقاطعة كل منتج وكل شركة فرنسية؟

لا تستهين بنتائج المقاطعة .. لأن اسهم البورصات في فرنسا ستبدأ بالهبوط وسيخسر الرئيس الفرنسي الانتخابات بفضل جهود مقاطعتكم لأن ذلك سيشكل ضغط وغضب عارم في فرنسا ضد الرئيس الفرنسي وسيخسر الانتخابات التى اعتقد أنه سيفوز بها اذا اعتدى على المسلمين .

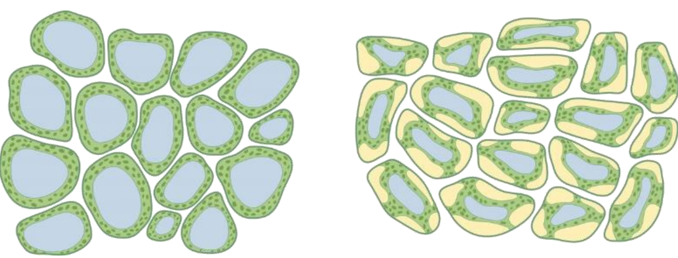
#مقاطعة_المنتجات_الفرنسية
#الا_رسول_الله !!

1. الدعامة فى النبات
Supporting in Plant

النبات مثل سائر الكائنات الأخرى يحتاج إلى الدعامة من أجل الحماية والمحافظة على الشكل والقوام. يتكون معظم جسم النبات من أنسجة مكونة من خلايا ذات جدر مقواة بالإضافة لذلك فإن بعض الخواص الفسيولوجية لبعض الخلايا تساعد فى تدعيم جسم النبات، كضغط الامتلاء الذى يتولد فى بعض الخلايا نتيجة امتلائها بالماء، أو ببعض السوائل وانتفاخها. لذلك فإن الدعامة فى النبات تتحقق بوسيلتين إحداهما فسيولوجية والأخرى تركيبية.

I. الدعامة الفسيولوجية Physiological Support

يعتبرالدعم الفسيولوجى دعما مؤقتا، لأنه يعتمد على وجود الماء فى الخلايا النباتية، وإذا فقدت هذه المياه فقد ينعدم هذا الدعم. إن الجدار الخلوى ذو الصلابة والتركيب غير المطاطى نسبيا يغلف الخلية النباتية وغشائها البلازمى الاختيارى النفاذية، وهذه الصفات الفريدة للخلية النباتية تجعلها تعيش دائما تحت مدى واسع من التركيزات الأسموزية. فعند وضع الخلية النباتية فى الماء فإنها تنتفخ ولكنها لا تنفجر وبسبب انخفاض الضغط الأسموزى لمحلول الفجوة العصارية (العصير الخلوى) فإن الماء يتحرك إلى الخلية ويسبب دفع الغشاء البلازمى ناحية الجدار الخلوى فينشأ ما يسمى بضغط الامتلاء Turgor Pressure. يتسبب ضغط الامتلاء فى أن الجدار الخلوى يصبح متصلبا ويظهر ضغطا يطلق عليه ضغط الجدار Wall Pressure ونتيجة لهذا التبادل الفعلى بين هذه الضغوط فإن الخلية النباتية تحت هذه الظروف يقال عنها إنها منتفخة. وبالتالى فإن عملية الامتلاء تظهر عندما تكون عملية الرى والامتصاص جيدة وتظهر الأوراق يانعة ومنتفخة وأول علامات نقص الماء سهلة الملاحظة فى النبات وهو نقص امتلاء خلايا الورقة والذى يعطى للأوراق مظهر الذبول كما فى (شكل ١).



شكل (١)

الدعامة الفسيولوجية.

٢. الدعامة التركيبية Structural Support

ترتبط الدعامة التركيبية بترسيب بعض المواد على جدار الخلايا النباتية من الخارج أو الداخل وبالتالى تُقويه وتُدعمه. وتتم الدعامة التركيبية بترسيب بعض المواد الصلبة مثل ترسيب مادة الكيوتين غيرالمنفذة للماء على جُدُر خلايا البشرة، وترسيب السليلوز واللجنين على جدر خلايا النبات أو فى أجزاء منها (كما يحدث فى الخلايا الكولنشيمية والإسكلرنشيمية مثل الألياف والخلايا الحجرية والخشب واللحاء) مما يؤدى إلى زيادة قدرتها على الحفاظ على أنسجة النبات الداخلية وإكساب الخلايا الصلابة والقوة (التدعيم)، وكذلك إلى منع فقد الماء من خلالها مما يساعد على المحافظة على وجود الدعامة الفسيولوجية. هذا بالإضافة إلى إحاطة النبات بطبقة من الفلين مرسب فيها مادة السيوبرين غير المنفذة للماء.

اسئلة بنك المعرفة

١) لا يحتاج الدعم الفسيولوجى وجود الماء فى الخلايا النباتية لذلك يُعتبر دعمًا مؤقتًا.

- ○ صح
- ○ خطأ

٢) تنتفخ الخلية النباتية عند وضعها فى الماء ولكنها لا تنفجر.

- ○ صح
- ○ خطأ

٣) فى الدعامة التركيبية يحدث التبادل بين ضغط الامتلاء وضغط الجدار ونتيجةً لذلك فإن الخلية النباتية تُصبح منتفخةً.

- ○ صح
- ○ خطأ

٤) الأنسجة الدعامية تتوزع فى الأجزاء النباتية حسب نوع القوى التى يتعرض لها.

- ○ صح
- ○ خطأ

٥) ترتبط الدعامة التركيبية بترسيب بعض المواد الصلبة على جدار الخلايا النباتية من الخارج أو الداخل.

- ○ صح
- ○ خطأ

2. الهيكل العظمى
The Skeleton

يتكون الهيكل العظمى للإنسان من العظام، ومن المفاصل حث تلتقى العظام، ومن الأنسجة الضامة التى تربط العظام بعضها البعض. يتألف الهيكل العظمى للإنسان من ٢٠٦ عظمة، ولكل عظمة شكل وحجم يناسبان وظيفتها الخاصة بها. ومثل هياكل الفقاريات الأخرى،

ينقسم هيكل الإنسان إلى جزئين:

الهيكل المحورى والهيكل الطرفى)

(تكون الجمجمة والعمود الفقرى والقفص الصدرى ما يعرف بالهكل المحورى .Axial Skeleton وتحمى عظام الهيكل المحورى الأعضاء الحيوية. مثل الدماغ والقلب والرئتن.

يتكون العمود الفقرى من فقرات مرصوصة بعضها فوق بعض لتحافظ على استقامة الجسم، وتسمح له أن ينثنى ويلتف فى أوضاع متعددة. وتقوم الأنسجة الرخوة الموجودة داخل الفقرات والأضلاع وعظمة القص بتصنع كربات الدم الحمراء والبيضاء.

تكوِن عظام الذراعين والساقين مع عظام كل من منطقتى الحوض والأكتاف ما يعر َف بالهيكل الطرفى Appendicular Skeleton. وتتحرك عظام الذراعين وعظام الساقن مثل الروافع، ما سمح بالمشى والجرى وتناول الطعام وأداء جمع الأنشطة الخاصة بالكائنات الأرضية المتحرِ كة. يخزن عنصر الكالسيوم فى العظام، ما يكسبها صلابتها المعروفة، وهو يعتبر عنصرا ضروريا للغاية، لأن الجسم يحتاج إليه من أجل الانقباض العضلى ونقل النبضات العصبية.

ا. تركيب العظام Bone Structure

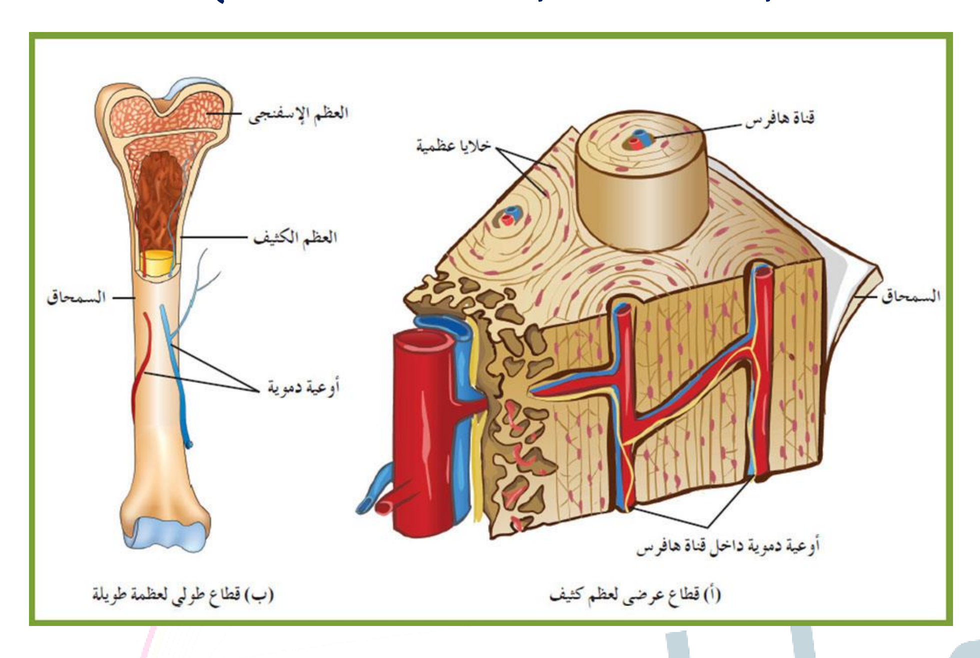
تكتسب العظام صلابتها من العناصر المعدنية الموجودة فيها، بخاصة الكالسيوم والفوسفور.

وبسبب شدة صلابة العظام، فإنك قد تعتقد أنها غىر حية، إلا أنها عبارة عن نسيج حى يحتوى على خلايا وعناصر معدنية. ويغطى العظام غشاء يسمى السمحاق Periosteum ، يتفرع خلاله الكثير من الأوعية الدموية الصغيرة التى يتحر ّك الدم من خلالها، حاملا المواد الغذائية إلى العظام وساحبا منها الفضلات. ولا يوجد غشاء السمحاق عند أطراف العظام. قد يكون نسج العظام إسفنجيا أو كثيفا.

العظم الإسفنجى عبارة عن نسج مملوء بالفراغات، موجود عند أطراف العظام الطويلة وفى الجزء الأوسط من العظام المفلطحة والقصيرة. أما العظم الكثيف فيوفر الدعامة للجسم، وهو موجود فى جسم العظام الطويلة مثل عظم العضد وعظم الفخذ .ويعرف النسج الرخو الذى يملأ بعض تجاويف العظام بنخاع العظم.Bone Marrow

يوضح)شكل ٢)الفراغات الكبيرة فى العظم الإسفنجى التى تحتوى على نخاع العظم الأحمر، وهو المادة التى تنتج خلايا الدم. نوع آخر من نخاع العظم يعرف بنخاع العظم الأصفر، يتكون فى معظمه من خلايا دهنية، وغالبا ما يوجد داخل التجويف الموجود فى جسم العظام الطويلة. لاحظ القنوات الدائرية الموجودة فى العظم الكثيف فى)شكل ٢(، والتى تسمى قنوات هافرس Haversian Canals، وهى عبارة عن فراغات تمر ّ خلالها الأعصاب والأوعية الدموية .بسبب وجود قنوات هافرس، تكون كتلة العظم الكثيف أخف عما لو كان مصما .وتوجد داخل العظام خلايا مبعثرة تعرف بالخلايا البانية للعظم Osteoblasts، تقوم بتكوين خلايا عظمية جديدة ضرورية لعملية نمو العظام وترميمها .وتتركز الخلايا

البانية للعظام فى كل من العظم الكثيف والعظم الإسفنجى على السطح الداخلى لغشاء السمحاق.

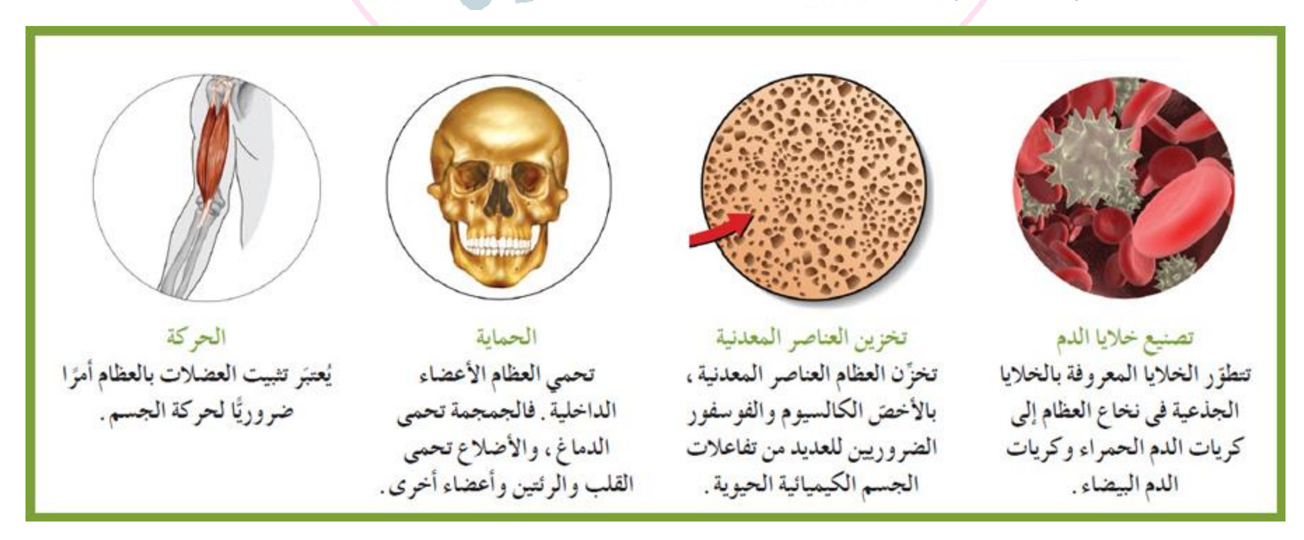


شكل (٢)

تركيب أحد العظام الطويلة مثل عظم الفخذ أو العضد.

٢ .وظائف العظام Bone Functions

يرتبط تركيب العظام بالوظيفة التى تؤديها. فعظام الجهاز الهيكلى تدعم الجسم وتعطيه شكله المميز. وبالإضافة إلى التدعيم، للعظام أيضا الوظائف المذكورة فى)شكل ٣.(



شكل (٣)

وظائف العظام

اسئلة بنك المعرفة

١) يتكون الهيكل المحورى للإنسان من الجمجمة والعمود الفقرى و.....

- القفص الصدرى.
- الدماغ.
- القلب.
- الرئتين.

٢) تقوم الأنسجة الرخوة داخل الفقرات والأضلاع وعظمة القص بتصنيع ......

- العظام.
- كريات الدم الحمراء والبيضاء.
- الخلايا الرخوة.
- الأضلاع.

٣) قنوات هافرس هى الفراغات التى تمر خلالها ..... والأوعية الدموية.

- الأعصاب
- العظام
- الأوردة
- الشرايين

٤) تقوم ..... بتكوين خلايا عظمية جديدة ضرورية لعملية نمو العظام وترميمها.

- الخلايا العظمية
- الخلايا البانية للعظم
- العظام
- خلايا الجسم

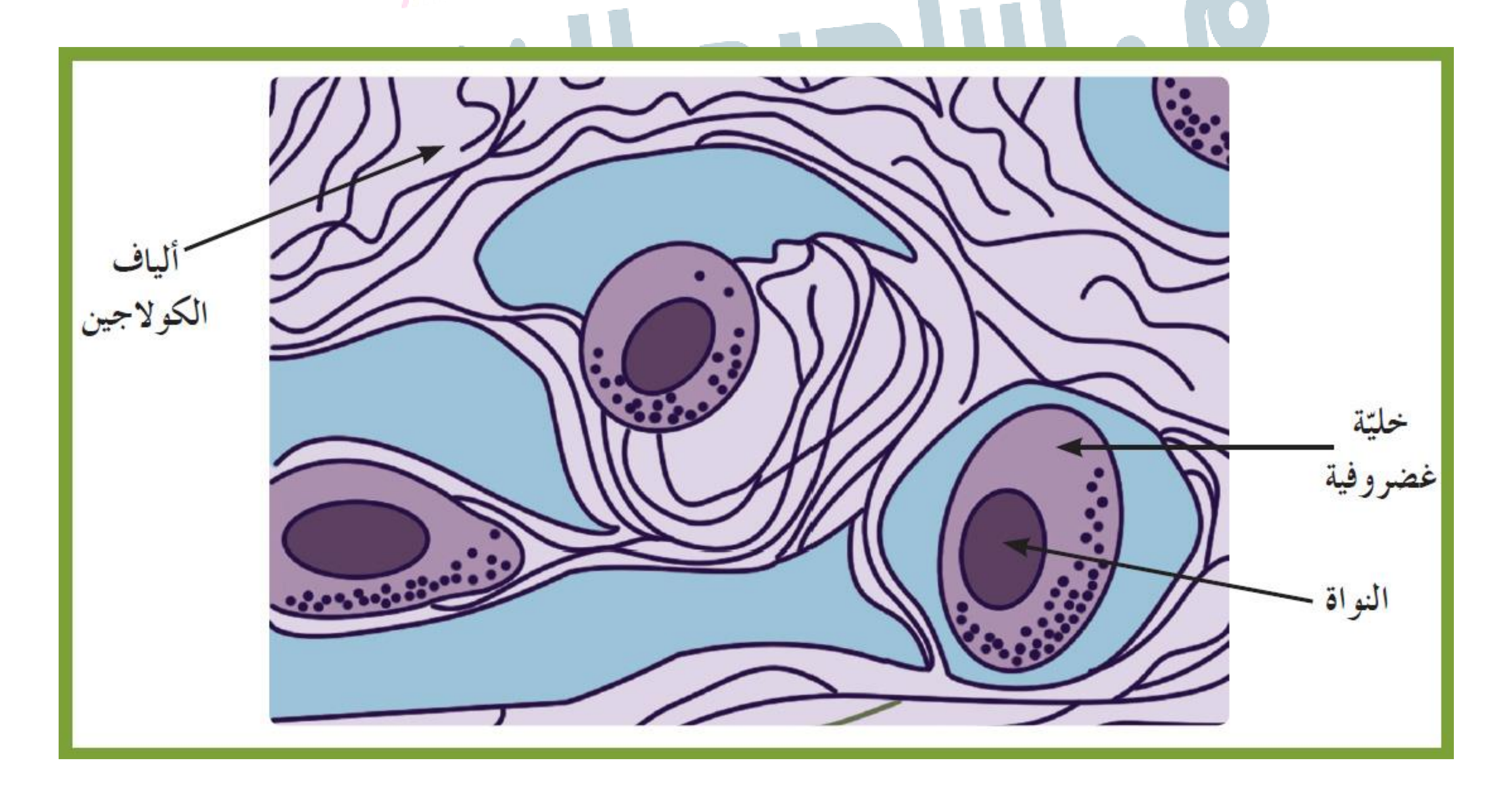
٥) أثناء تصنيع خلايا الدم تتطور ..... فى نخاع العظم إلى كريات الدم الحمراء والبيضاء.

- ◯ الخلايا الجسدية
- ◯ الخلايا العظمية
- ◯ الخلايا الجذعية
- ◯ الخلايا الجديدة

---

3. النسيج الغضروفى
Cartilage Tissue

النسيج الغضروفى هو نسيج ضام كالنسيج العظمى يتكون من خلايا غضروفية كبيرة ومستديرة الشكل موجودة داخل شبكة من ألياف بروتينية من الكولاجين والإلستين)شكل ١



شكل (١)

النسيج الغضروفى

وعلى عكس النسيج العظمى لا يحتوى النسيج الغضروفى على أعصاب أو أوعية دموية.

وتستمد الخلايا الغضروفية حاجتها من المغذيات، بواسطة الانتشار من الشعيرات الدموية الموجودة فى الأنسجة المحيطة بالغضروف. والنسيج الغضروفى ثلاثة أنواع:

الغضروف الزجاجى Hyaline Cartilage

وهو الأكثر انتشارا فى الجسم ومنه الغضروف الموجود عند أطراف العظام فى المفاصل حرة الحركة، الأنف وجدر الممرات التنفسية.

الغضروف الليفى Fibro Cartilage

وهو غضروف صلب وقوى يحتوى على كمية كبيرة من ألياف الكولاجين الصلبة والكثيفة وغالبا ما نجده بين فقرات العمود الفقرى.

الغضروف المرن Elastic Fiber

وهو أكثر أنواع الغضاريف مرونة لأنه يحتوى على كمية أكبر من ألياف الإلستين إلى جانب ألياف الكولاجين. وهو يكون الأذن الخارجية ولسان المزمار.

ومع مرور الوقت، تستبدل معظم الغضاريف الموجودة فى ذراعى الطفل وساقيه بالعظام.

كلما نمى الطفل وتطور، يستبدل معظم الغضروف المتبقى تدريجيا بعظام أثقل وزنا وأكثر صلابة.

ويستمر الجهاز الهيكلى باستبدال الغضاريف فى العظام حتي يبلغ الشخص ٢٥ عاما،

لكن تبقى بعض الغضاريف بصفة دائمة فى الجهاز الهيكلى ومثالا على ذلك، أذناك الخارجيتان وطرف أنفك والوسائد الموجودة بين فقرات عمودك الفقرى.

حاول أن تثنى أنفك وأذنيك بلطف، سوف ترى أن الغضاريف تجعل هذه الأجزاء مرنة وقابلة للانثناء.

اسئلة بنك المعرفة

١) يُعتبر النسيج الغضروفى نسيجًا ضامًّا كالنسيج العظمى ويتكون من خلايا غضروفية كبيرة ومستديرة الشكل.

- صح
- خطأ

٢) يُعتبر النسيج الغضروفى مثل النسيج العظمى ويشتركا فى عدم وجود أعصاب أو أوعية دموعيَّة.

- صح
- خطأ

٣) الغضروف الزجاجي هو الأكثر انتشارًا فى الجسم، ويوجد فى المفاصل عديمة الحركة.

- صح
- خطأ

٤) الغضروف المرن هو أكثر أنواع الغضاريف مرونة، وذلك لوجود ألياف الإلستين إلى جانب ألياف الكولاجين.

- صح
- خطأ

٥) يُعتبر الغضروف الليفى صُلبًا وقويًّا ويحتوى على ألياف الكولاجين الكثيفة، ويوجد بين فقرات العمود الفقرى.

- صح
- خطأ

4. المفاصل
Joints

تعرف الأماكن حيث تتلاقى العظام فى الجسم بالمفاصل Joints.

تسمح معظم مفاصل الجسم بالحركة بين العظام، لكن تركيب بعضها يمنع الحركة.

تصنف المفاصل إلى عدة أنواع:

عديمة الحركة، محدودة الحركة وحرة الحركة أو (واسعة الحركة).

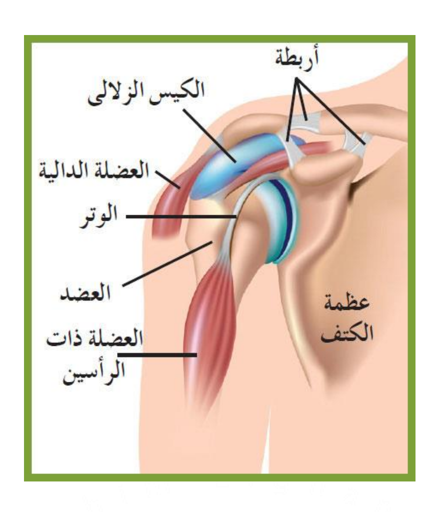
لا تحدث الحركة فى المفاصل عديمة الحركة مثل تلك الموجودة بين عظام جمجمة الإنسان البالغ.

وتسمح المفاصل محدودة الحركة مثل تلك الموجودة بين الفقرات فى العمود الفقرى بمقدار صغير من الحركة. أما المفاصل حرة الحركة مثل مفاصل الكوع، الرسغ والكتف، فتسمح بمدى واسع من الحركة)شكل ا



شكل (ا)

المفاصل حرة الحركة



شكل (٢)

تربط الأربطة العظام بعضها البعض أما الأوتار فتثبت العضلات بالعظام وتقلل الأكياس الزلالية الاحتكاك بين العظام وتمتص الصدمات

تعمل الوسائد الغضروفية الموجودة داخل المفاصل على حفظ أطراف العظام من احتكاك بعضها البعض. ويتم تليين بعض المفاصل حرة الحركة وحمايتها بواسطة أكياس مملوءة بسائل، تسمى الأكياس الزلالية. تمتص الأكياس الزلالية تأثير الضغط المفاجئ على المفصل. توجد بعض الأكياس الزلالية عند الولادة، لكن بعضها الآخر يتكون في وقت لاحق من الحياة في المفاصل التي يكثر استخدامها، مثل مفصل الكتف الموضح في)شكل ٢

ترتبط عظام وعضلات المفاصل حرة الحركة بعضها البعض بواسطة الأربطة والأوتار.

فالأربطة Ligaments هي عبارة عن النسيج الضام الذي يربط إحدى العظام بعظمة أخرى، أما الأوتار Tendonsفعبارة عن النسيج الضام الذي يثبت العضلات بالعظام.

اسئلة بنك المعرفة

١) تُعتبر المفاصل هى الأماكن التى تتلاقى فيها العظام بعضها البعض.

- صح
- خطأ

٢) تُصنَّف المفاصل إلى عدة أنواع فمنها عديمة الحركة ومحدودة الحركة وحرة الحركة.

- صح
- خطأ

٣) تعمل الوسائد الغضروفية داخل المفاصل على احتكاك أطراف العظام ببعض.

- صح
- خطأ

٤) تُعتبر الأربطة هى النسيج الضام الذى يربط إحدى العظام بعظمة أخرى.

- صح
- خطأ

٥) تُعتبر الأوتار هى النسيج الذى يقوم بتثبيت المفاصل بالعظام.

- صح
- خطأ

الحركة فى النبات
Locomotion in Plant

على الرغم من أن النباتات، على عكس الحيوانات، لا تستطيع الحركة، أو القيام ببعض الأعمال التى تقوم بها الحيوانات، إلا أنها أو بعض أجزائها قادرة على القيام ببعض أشكال الحركة. فبعض الأجزاء النباتية تتحرك بحثًا عن الضوء أو الماء أو للحصول على الغذاء. كما تستخدم النباتات الحركة كتكيُّف لتجنب بعض العوامل البيئية الخارجية الضارة أو لتقليل ضررها. وهكذا، على سبيل المثال، يتحرك جذر النبات إلى الأسفل ليتمكن من الحصول على الماء والمغذيات المعدنية من أعماق التربة بينما يتحرك المجموع الخضرى لأعلى لتعريض الأوراق لضوء الشمس كى يصنع النبات غذاءه.

ومن أمثلة الحركة فى النباتات وأجزائها ما يلى:

- تنطبق أو تتحرك أوراق النباتات آكلة الحشرات كى تصطاد الحشرات التى تعتبر مصدر تغذيتها الوحيد.
- تنغلق بعض الأزهار عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة بدرجة كبيرة.
- تتحرك أنبوبة اللقاح التى تحمل الأنوية الذكرية نحو البويضة التى تكون البذرة بعد حدوث عملية الإخصاب.
- تحرك أو (انتفاخ وانكماش) الخلايا الحارسة للثغور بأوراق النبات لفتح وغلق الثغور كآلية لتنظيم معدل عملية النتح فى الظروف البيئية المختلفة.

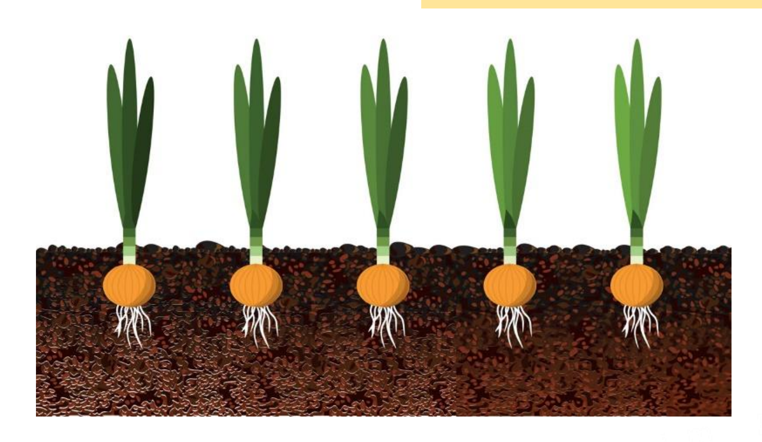
حركة الشد Pulling Movement

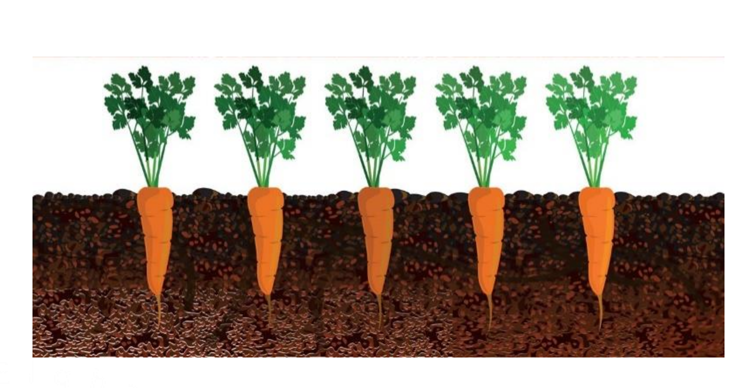
تحدث حركة الشد فى محاليق النباتات المتسلقة كالبازلاء والعنب وفى جذور الكورمات والأبصال.

أ. حركة الشد بالمحاليقTendrils Movement

يدور المحلاق فى الهواء حتى يلمس دعامة أو جسما صلبا، فيلتف حول هذا الجسم الصلب ويلتصق به جيدًا بمجرد أن يلمسه، ثم يتموج المحلاق بحركة لولبية فينقص طوله وبذلك يشد الساق نحو الدعامة. وسبب حركة المحلاق حول الدعامة هو بطء نمو المنطقة التى تلامس الدعامة عن نمو المنطقة التى لا تلامسها مما يؤدى إلى التفاف المحلاق حول الدعامة.

ب. حركة الشد بالجذورRoots Movement

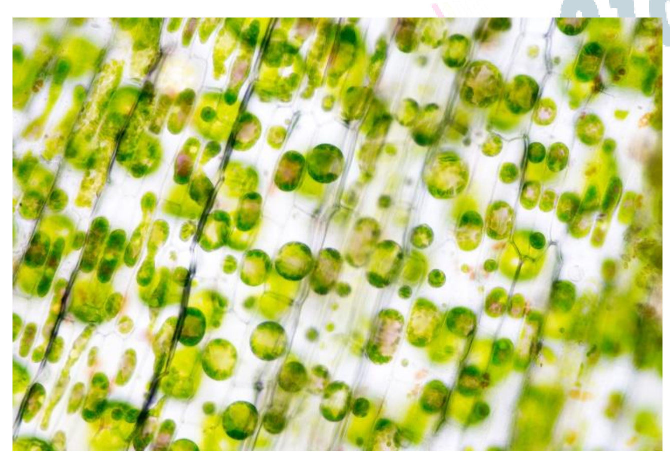




شكل (١)
حركة الشد بالجذور الشادة

توجد الجذور الشادة بالجزء السفلى للكورمات والأبصال، ولذلك فعندما تتقلص فإنها تشد النبات إلى أسفل فتهبط بالكورمة أو البصلة إلى المستوى الطبيعى الملائم بالتربة. وبفضل هذه الجذور تظل الساق الأرضية المختزنة دائمًا على بُعدٍ ملائم عن سطح الأرض يزيد من تدعيمها وتأمين أجزائها الهوائية ضد الرياح)شكل ا(

حركة دوران السيتوبلازم داخل الخلايا النباتية Cytoplasmic Streaming



يتحرك السيتوبلازم فى دوران مستمر داخل الخلية، فعند فحص خلية ورقة نبات الإيلوديا (نبات مائى مغمور) يلاحظ أن السيتوبلازم يبطن الجدار من الداخل بطبقة رقيقة وينساب فى حركة دورانية داخل الخلية فى اتجاه واحد. ويستدل على الحركة بدوران البلاستيدات الخضراء المنغمسة والمحمولة على السيتوبلازم)شكل ٢.(

اسئلة بنك المعرفة

١) تنغلق بعض الأزهار عندما تكون درجة الحرارة منخفضة بدرجة كبيرة.

- صح
- خطأ

٢) تحدث حركة الشد فى محاليق النباتات المتسلقة كالبازلاء وفى جذور الكورمات والأبصال.

- صح
- خطأ

٣) إذا التف المحلاق حول جسم صلب فإنه ينقص طوله وبذلك يشد الساق نحو الدعامة.

- صح
- خطأ

٤) عند تقلص الجذور الشادة فإنها تقوم بشد النبات إلى أسفل فتهبط بالكورمة أو البصلة إلى المستوى الطبيعى الملائم.

- صح
- خطأ

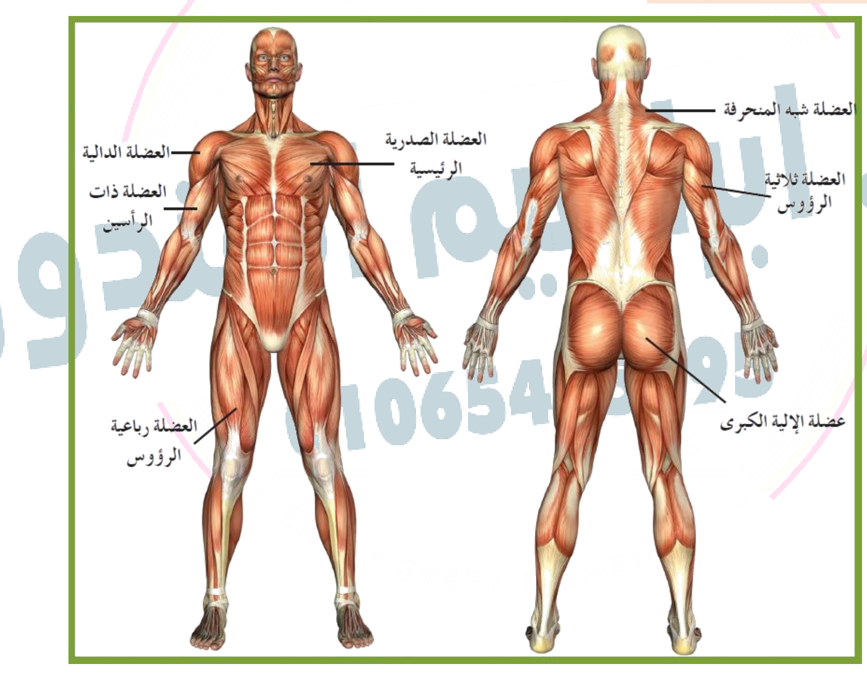
٥) يتميز السيتوبلازم بأنه لا يتحرك داخل الخلايا ويمكن الاستدلال على ذلك من حركة البلاستيدات الخضراء.

- صح
- خطأ

2. أنواع العضلات
Types of Muscles

تؤدى عضلات الإنسان العديد من الوظائف المتنوعة فى الجسم. فعندما تمشى أو تمضغ الطعام أو ترقص، تحرك عضلات هيكلك العظمى. كذلك يحتوى جسمك على أنواع أخرى من العضلات تحافظ على استمرار ضربات قلبك، وتحرك الطعام فى قناتك الهضمية، وتساعد أعضاء جسمك الداخلية الأخرى فى أداء وظائفها. يتواجد النسيج العضلى فى كل مكان من الجسم، ليس تحت الجلد فحسب، إنما فى عمق الجسم أيضا. توجد ثلاثة أنواع مختلفة من العضلات هى الهيكلية والملساء والقلبية، ولكل نوع منها تركيب مختلف يؤدى دورا مختلفا فى الجسم.

1. العضلات الهيكلية Skeletal Muscles



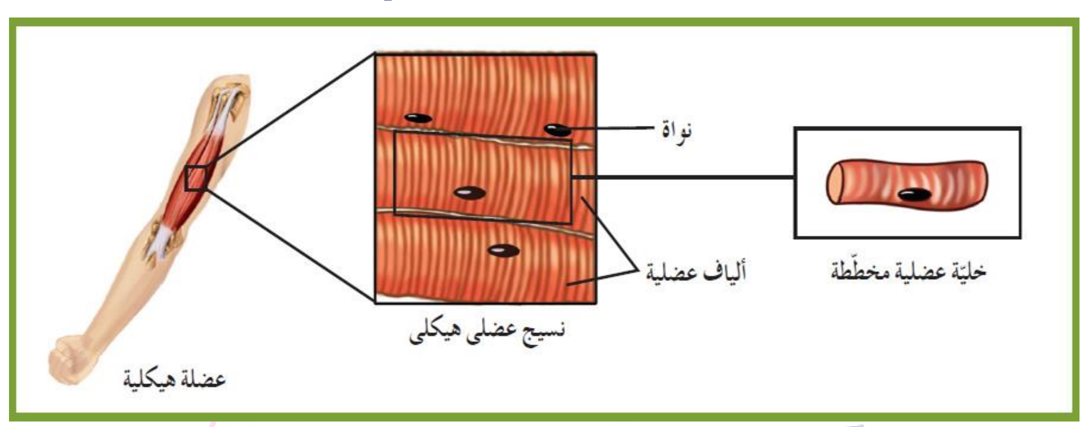
شكل (1)

يحتوى جسم الإنسان على أكثر من ٦٠٠ عضلة هيكلية.

عبارة عن نسيج عضلى مخطط مثبت بعظام الهيكل العظمى)شكل 1

وهى مسئولة عن الحركات الإرادية مثل الكتابة والجرى، لذلك تسمى العضلات الإرادية .ويتم ضبط عمل معظم العضلات الهيكلية بواسطة الجهاز العصبى المركزى. وعند فحص العضلات الهيكلية بالقوة الكبرى للمجهر، ستلاحظ أشرطة فاتحة متبادلة مع أخرى داكنة، وهذا ما يطلق عليه اسم التخطيط، لذلك تسمى العضلات الهيكلية أحيانا العضلات المخططة.

خلايا العضلات الهيكلية كبرة الحجم، وتحتوى على الكثير من الأنوية، ويتراوح طولها بين مليمتر واحد وحوالى ٣٠ سم .ولأن" خلايا العضلات الهيكلية طويلة وأسطوانية الشكل، فإنها غالبا ما تسمى أليافا عضلية)شكل ٢ .(تترتب الألياف العضلية الهيكلية فى شكل حزم، وتنقبض هذه الحزم العضلية كاستجابة لوصول النبضات العصبية إليها. وعندما تنقبض العضلة الهيكلية، فإنها تحرك جزء الهيكل الذى تتثبت به.

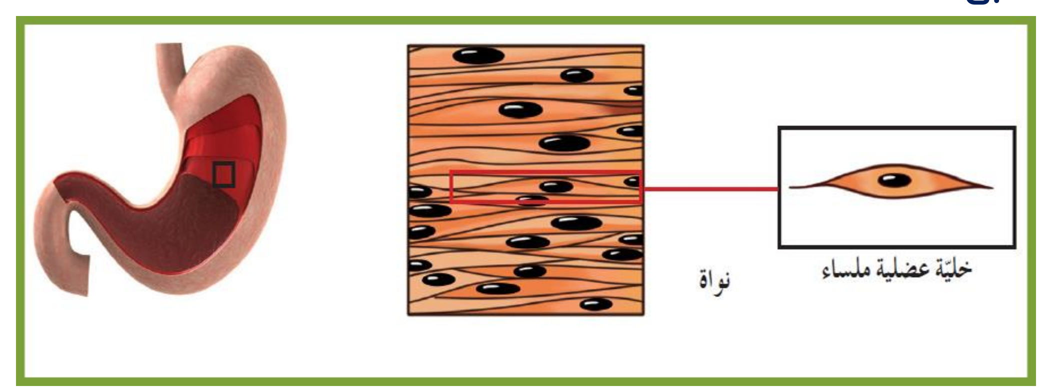


شكل (٢)

العضلة الهيكلية

٢ .العضلات الملساء Smooth Muscles

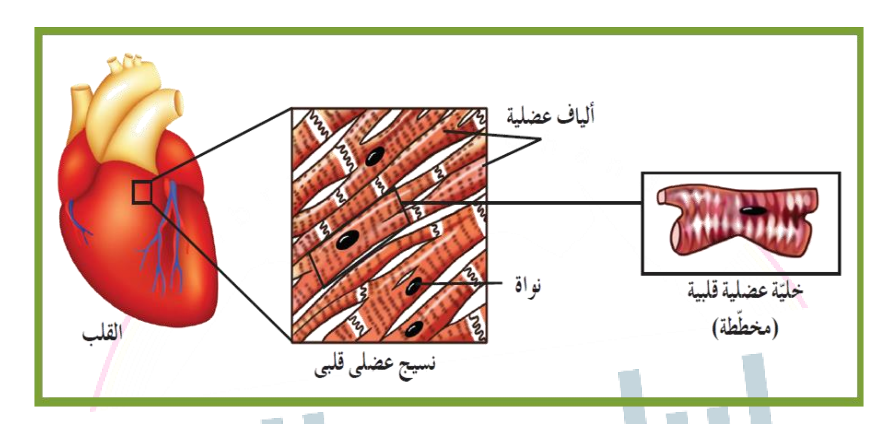
لا تخضع العضلات الملساء عادة للتحكم الإرادى. للخلية العضلية الملساء شكل مغزلى، وهى تحتوى على نواة واحدة وغر مخططة، لذلك تسمى أحيانا العضلات غير الإرادية أو العضلات غير المخططة. توجد العضلات الملساء فى جدران الأعضاء الجوفاء مثل المعدة والأوعية الدموية والقناة الهضمية)شكل ٣ .(وهى تحرك الطعام عبر القناة الهضمية، وتتحكم فى مسار انسياب الدم خلال جهازك الدورى، وتسمح بتقلص حجم حدقة العين فى الضوء الساطع. يمكن لمعظم العضلات الملساء أن تؤدى وظيفتها من دون التنبيه العصبى.



شكل (٣) العضلة الملساء

٣ .العضلات القلبية Cardiac Muscles

تتواجد العضلات القلبية فى مكان واحد فقط فى الجسم، وهو القلب. وللعضلات القلبية معظم المعالم الموجودة فى كل من العضلات الهيكلية والعضلات الملساء، فهى مخططة مثل العضلات الهيكلية على الرغم من أن خلاياها أصغر فى الحجم. ولخلايا العضلات القلبية عادة نواة واحدة، لكن قد تكون لها نواتان. وهى تشبه العضلات الملساء لأنها لا تخضع للتحكم المباشر للجهاز العصبى المركزى شكل ٤



شكل (٤)

العضلة القلبية

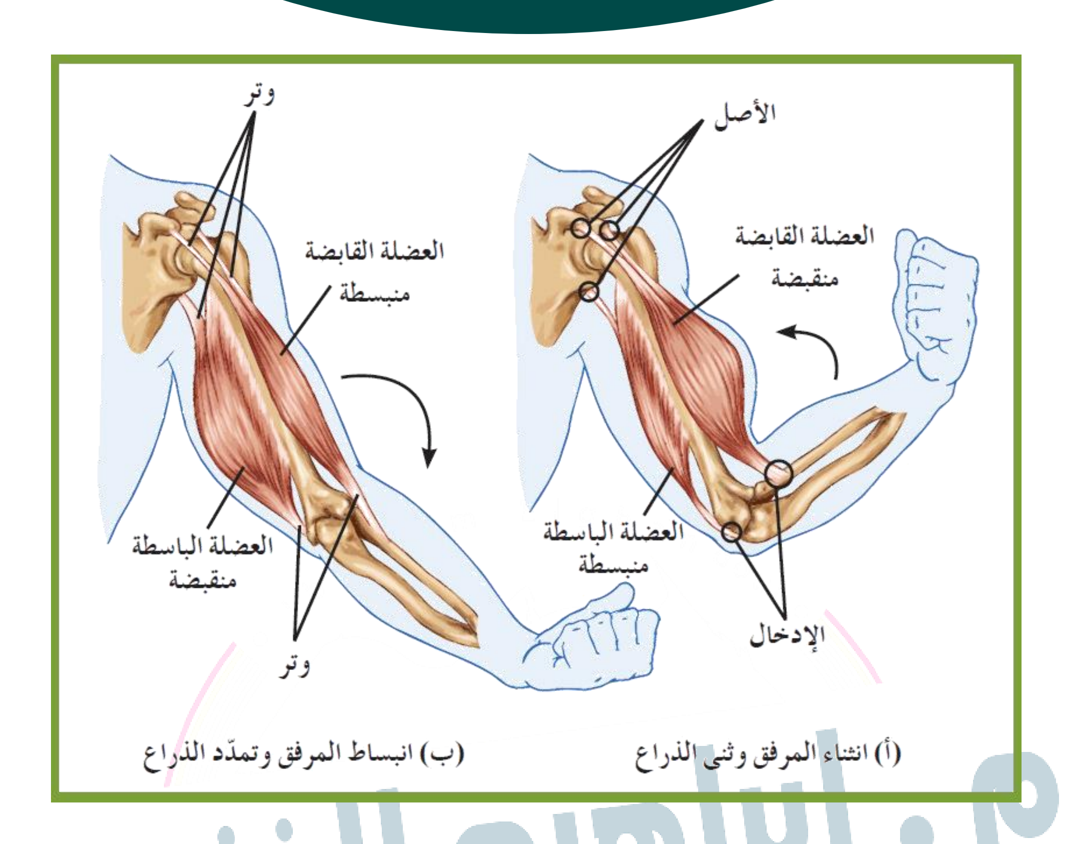
العضلات والحركة Muscles and Movement

تحرك العضلة الهيكلية إحدى العظام عندما تنقبض أو تقصر فى الطول، وتعود تلك العظمة إلى موضعها الأصلى عندما تنبسط أو ترتخى العضلة الهيكلية وتستعيد شكلها وطولها السابقين.

لا تبذل العضلة جهدا إلا عندما تنقبض، وهى تحرك إحدى العظام فى اتجاه واحد فقط.

تقوم العظام بتثبيت العضلات بها إذ ترتبط معظم العضلات بالعظام الهيكلية بواسطة الأوتار، وهذا ما يساعد العضلات على تحريك أجزاء الجسم .وتسمى نقطة ارتباط الوتر بالعظم الذى يبقى ثابتا أثناء انقباض العضلة الأصل) Origin شكل ٥

لكى تتم الحركة فى اتجاهين، تعمل عضلات هيكلية عديدة فى أزواج تتناوب على الانقباض والانبساط .العضلة التى تثنى المفصل تسمى عضلة مثنية أو قابضةFlexor ، والعضلة التى تبسط أو تمدد المفصل على استقامته تسمى عضلة باسطة Extensor وتسمى هاتان العضلتان العضلتين المضادتين. فلثنى المرفق على سبيل المثال، تنقبض العضلة القابضة وتنبسط العضلة الباسطة)شكل ٥ - أ .(أما لبسط المرفق فتنقبض العضلة الباسطة وتنبسط العضلة القابضة)شكل ٥ - ب



حتى لو لم تكن تحرك عضلاتك الهيكلية بشكل إرادى، فهذه الأخيرة لا تكون مرتخية تماما. فدائما ما تكون العضلات الهيكلية منقبضة بدرجة بسيطة، ويعرف هذا الانقباض البسيط **بالتوتر العضلى** Muscle Tone. ويساعدك هذا التوتر العضلى فى الحفاظ على وضعك قائما، ويحفظ أعضاءك الداخلية فى مواضعها.

اسئلة بنك المعرفة

١) العضلات الهيكلية مسؤولة عن الحركات اللاإرادية لذلك تُسمى العضلات اللاإرادية.

- ○ صح
- ○ خطأ

٢) توجد ثلاثة أنواع مختلفة من العضلات هى الهيكلية والملساء والقلبية.

- ○ صح
- ○ خطأ

٣) لا تخضع العضلات الملساء عادةً للتحكُّم الإرادى.

- ○ صح
- ○ خطأ

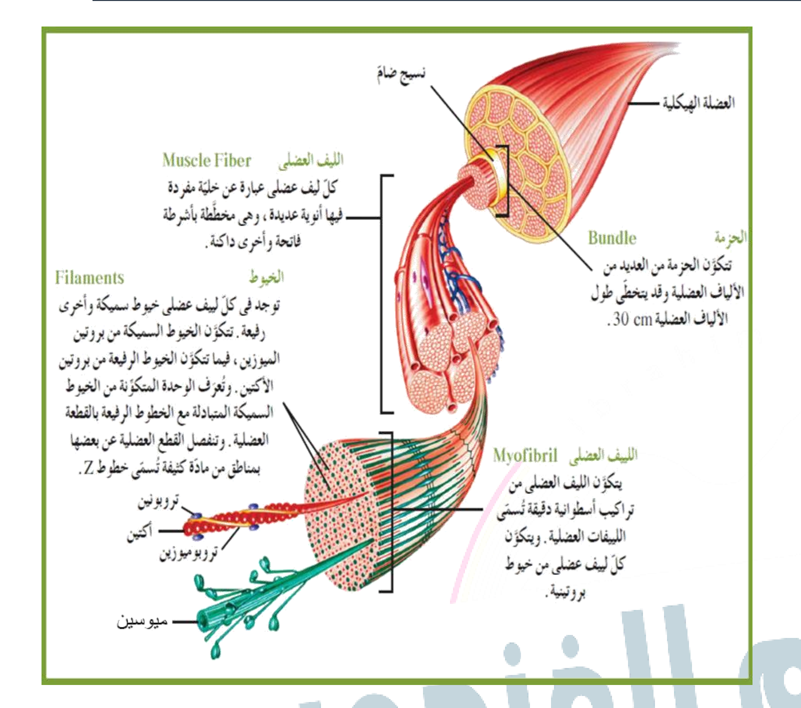
٤) العضلات القلبية غير مخططة.

- ○ صح
- ○ خطأ

٥) تسمى نقطة ارتباط الوتر بالعظم الذى يبقى ثابتًا أثناء انقباض العضلة بالأصل.

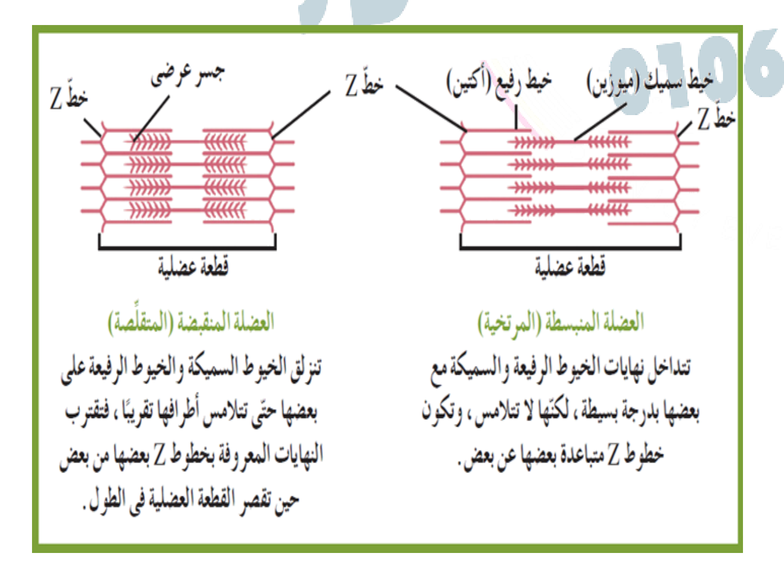
- ○ صح
- ○ خطأ

3. تركيب العضلة الهيكلية وانقباضها
The Stucture and Contraction of Skeletal Muscle



تتكون العضلات الهيكلية من حزم من الألياف العضلية، وكل حزمة Bundle تغطى بنسيج ضام.

وتتركب الألياف العضلية Muscle Fibers من تراكيب صغيرة تسمى اللييفات العضلية Myofibril ، وكل لييف عضلى يتكون كذلك من تراكيب أصغر تسمى الخيوط) Filaments



يتكون التخطيط الموجود فى خلايا العضلات الهيكلية من خيوط سميكة متبادلة مع خيوط رفيعة. وتتكون الخيوط السميكة من مادة بروتينية تسمى **الميوسين**، كما تتكون الخيوط الرفيعة أساسا من مادة بروتينية تسمى **الأكتين**

(وتترتب الخيوط على طول الألياف العضلية فى شكل وحدات تسمى **القطع العضلية** Sarcomere ، وهى تنفصل عن بعضها بواسطة مناطق تسمى **خطوط Z**

وتعتبر الخيوط الدقيقة المعروفة بخيوط الميوسين.
وخيوط الأكتين المسؤولة عن إنتاج القوة التى تسبب انقباض العضلة الهيكلية.

اسئلة بنك المعرفة

١) تتركَّب الألياف العضلية من تراكيب صغيرة تُسمَّى الليفات العضلية.

- ○ صح
- ○ خطأ

٢) تتكون الخيوط السميكة فى العضلات الهيكلية من مادة الميلانين.

- ○ صح
- ○ خطأ

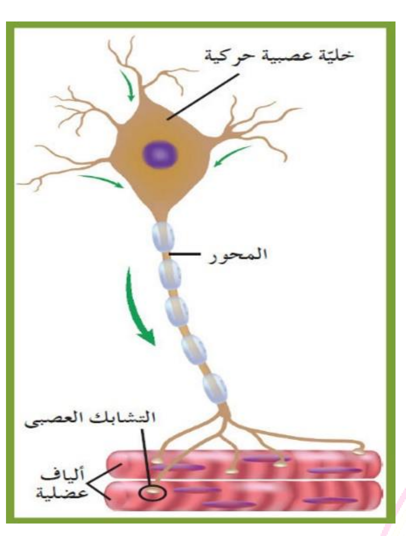
٣) تتكون الخيوط الرفيعة فى العضلات الهيكلية من مادة الأكتين.

- ○ صح
- ○ خطأ

٤) تنتج القوة المسئولة عن انقباض العضلة الهيكلية نتيجة وجود خيوط الميوسين والأكتين.

- ○ صح
- ○ خطأ

4. آلية الانقباض العضلى
Mechanism of Muscle Contraction



شكل (١)

اتصال الخلية العصبية بالألياف العضلية

تعرف نقطة الاتصال بين النهاية المحورية والليف العضلى **بالتشابك العصبى العضلى)** Synapse

حيث يتصل محور الخلية العصبية الحركية بمجموعة من الألياف العضلية.

عند تنبه هذه الخلية العصبة بمنبه قوى، تنقبض كل الألياف العضلية المرتبطة بذلك المحور معا.

١ .تصل النبضة العصبية إلى الخلية العضلية المستهدفة لتمر عبر الغشاء الخلوى للخلية العضلية حتى تصل إلى الشبكة الإندوبلازمية الملساء داخل الليفة العضلية)شكل ٢

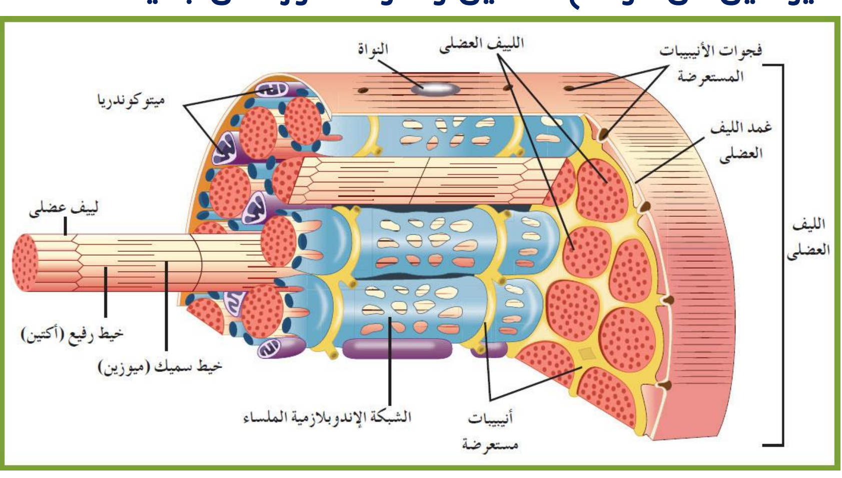
٢ .تتحرّر من الشبكة الأندوبلازمية أيونات Ca^{2+} لتصل إلى بروتين تروبونين على خيوط الأكتين وترتبط به.

٣ .يوجد على خيوط الأكتين مواقع لكى ترتبط معها الجسور العرضية من الميوسين ولكنها مغطاة بواسطة بروتين التروبوميوسين والتى تنكشف بإزاحة هذا البروتين بعد ارتباط الكالسوم Ca^{2+} مع التروبونين.

٤ .الجسور العرضية على الميوسين يوجد عليها ATP. وبمجرد إزاحة بروتين التروبوميوسين من الفتحات الموجودة على خيوط الأكتين ترتبط بها هذه الجسور العرضة بزاوية ٩٠º.

٥ .بسبب الطاقة الموجودة على الجسور العرضية للميوسين، تتحرك هذه الخيوط لتتواجد بزاوية ٤٥º ما يسبب الانقباض العضلى.

٦ .يأتى ATP جديد ليبعد الجسور العرضية للميوسين عن مواقع الأكتين وتعود الدورة من جديد.

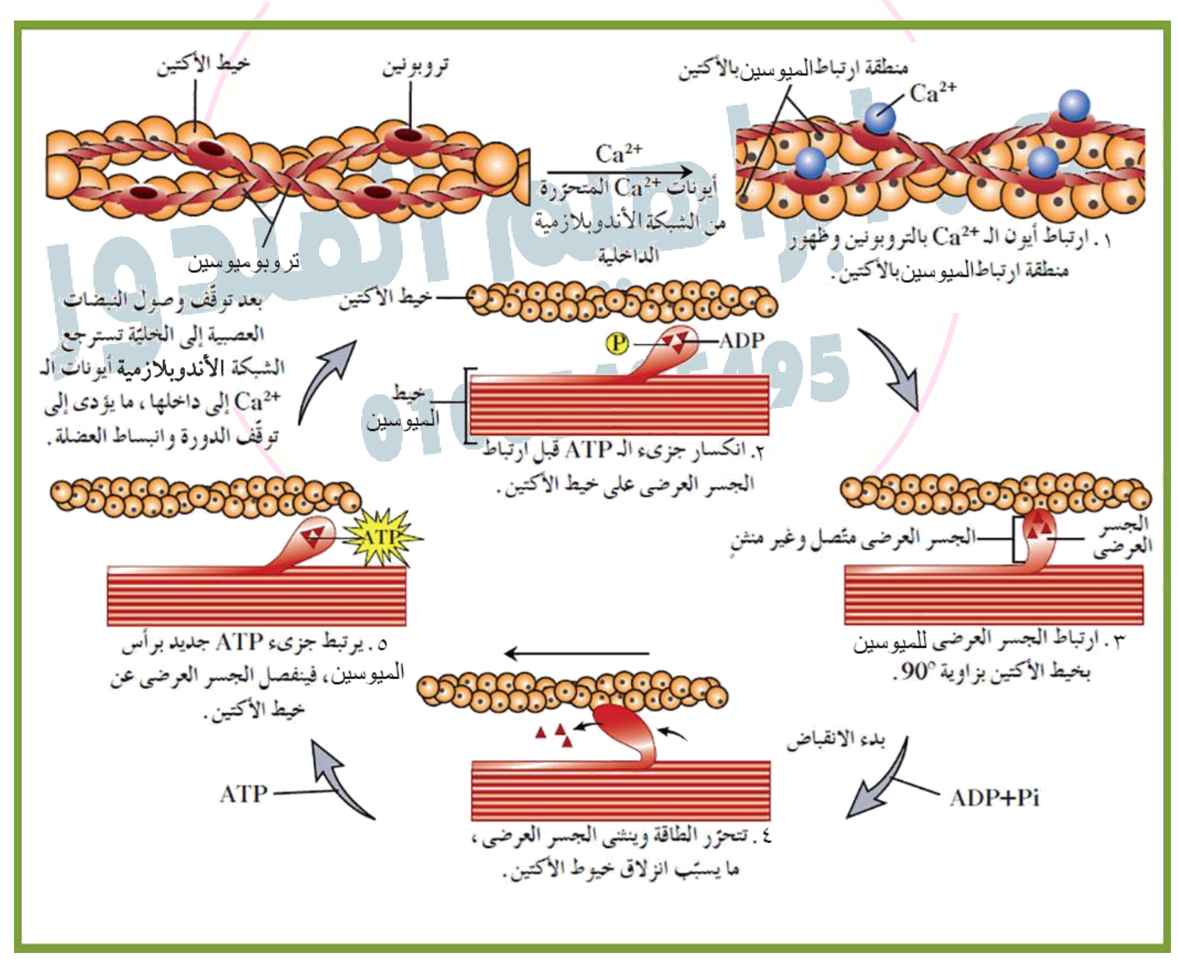


شكل (٢)

تركيب الليف العضلى الذى يظهر الشبكة الإندوبلازمية الملساء والأنيبيبات المستعرضة.

يوضح شكل ٣ الخطوات المتتالية لتفاعل الجسور العرضية للميوسين مع الأكتين.

يؤدى تكرار دورات الجسر العرضى إلى انزلاق خيوط الأكتين أكثر وأكثر نحو مجموع خيوط الميوسين (يبقى طول خيوط الميوسين السميكة ثابتا أثناء الانقباض والراحة)، فيقصر طول القطعة العضلية ويقترب خطا Z أحدهما من الآخر، وهكذا تنقبض العضلة. عند زوال المنبه وعودة استقطاب غشاء الليف العضلى، تتوقف الشبكة الأندوبلازمية الملساء عن إطلاق أيونات الكالسيوم، وتسترجع جميع الأيونات المحررة إلى داخلها. وبذلك يعود ويلتف التربوميوسين على مناطق الارتباط على خيط الأكتين، ولا تعود الجسور العرضية قادرة على الارتباط مجددا بخيوط الأكتين، فتنبسط العضلة، أى يبتعد خطا Z أحدهما عن الآخر، وتعود القطعة العضلية إلى طولها الأساسى. إذا توقفت التغذية بالـATP ، تعجز الجسور العرضية المرتبطة عن الانفصال، فتصبح العضلة صلبة وغير قادرة على الانبساط.



شكل (٣)

انقباض الألياف العضلية وانبساطها، ودور أيونات الكالسيوم وجزيئات الـ ATP فى الانقباض العضلى.

تحتاج العضلة إلى الطاقة (ATP) لتنقبض لأن تكرار انثناء الجسور العرضية التى تسبب انزلاقا معقولا لخيوط الأكتين، يتطلب فصل الارتباط بين الجسر العرضى والأكتين، ثم إعادة ارتباط الجسر بموقع جديد على خيط الأكتين يكون أقرب إلى خط Z. تحتاج عمليتا الفصل وإعادة الارتباط إلى جزىء واحد من الـATP. تحتاج العضلة أيضا إلى طاقة لإعادة ضخ أيونات الكالسيوم خلال عملية النقل النشط نحو مخازن الشبكة الأندوبلازمية الملساء عند زوال المنبه، وقبل حدوث الانبساط.

٢ .الإجهاد العضلىMuscle Fatigue

تحتوى العضلة عادة على كمية قليلة من جزيئاتATP ، التى هى المصدر المباشر لانقباض العضلة، ولا تكفى هذه الكمية إلا لبضعة انقباضات. عندما تستخدم العضلة لوقت طويل وتكون منقبضة، تقل فى هذه الأثناء إمدادات الـATP ، وعندما تقل نسبة الـ ATP فى سيتوبلازم الألياف العضلية، يبقى رأس الميوسين مرتبطا بخيوط الأكتين فى مواقع الارتباط، وبالتالى لا تحدث دورة تالية، إذًا ستتوقف الدورة هنا. وعلى الرغم من وجود أيونات الكالسيوم ووصول السيالات العصبية إلى العضلة، يؤدى هبوط معدل الـ ATP فى العضلات إلى عدم قدرة هذه الألياف العضلية على الانقباض تحت تأثير المؤثرات، وهذا ما يسمى بالإجهاد العضلى.

٣ .النبضة العضليةMuscle Twitch or Muscular Jerk

تمثل النبضة العضلية استجابة العضلة الهيكلية لاستثارة واحدة أو نبضة عصبية واحدة فاعلة كما هو موضح فى)شكل ٤ .(ويجسد الرسم البيانى)المخطط (ABCD التغيرات فى التوتر العضلى لليف عضلى عند استقباله نبضة عصبية واحدة.

شكل (٤)

رسم بيانى يجسد التغيرات فى التوتر العضلى لليف عضلى عند استقباله نبضة عصبية واحدة.

الفترة الكامنة AB

لا يظهر تغير فى طول العضلة. إنه الوقت الذى تقوم فيه الإشارات الكهربائية بالإنتقال على طول غشاء الليف العضلى وعبر الانغمادات الغشائية)الأنيبيبات المستعرضة

حتى تصل إلى الشبكة الأندوبلازمية وتؤدى إلى خروج أيونات الكالسيوم منها (بمعنى آخر، لن ينقبض الليف العضلى فى لحظة وصول النبضة العصبية إليه). المدّة ١/١٠٠ من الثانئة.

فترة الانقباض :BC

مرحلة ازدياد التوتر العضلى أى الفترة التى تقوم الجسور العرضية للميوسين مع خيوط الأكتين بالانثناءات من أجل انزلاق خيوط الأكتين على طول خيوط الميوسين. المدة ٤/١٠٠ من الثانية.

فترة الانبساط CD

مرحلة انخفاض التوتر العضلى عندما يعود الليف العضلى إلى طوله الأساسى. المدة ٥/١٠٠ إلى ٧/١٠٠ من الثانية.

الارتفاع a هو قيمة الذروة Amplitude ويمثل شدة التوتر العضلى.

اسئلة بنك المعرفة

١) تنكشف خيوط ..... بعد ارتباط الكالسيوم بالتروبونين.

- ○ الميوسين
- ○ الأكتين
- ○ التروبوميوزين

٢) تحتاج العضلة إلى ATP لـ..... الارتباط بين الجسر العرضى والأكتين.

- فصل
- زيادة
- تثبيت

٣) تُعرف الفترة التى تقوم فيها الإشارات الكهربية بالتجول على طول غشاء الخلية بـ .....

- فترة الانقباض.
- الفترة الكامنة.
- فترة الانبساط.

٤) يحدث الإجهاد العضلى نتيجة لنقص ..... فلا تستطيع الألياف العضلية الانقباض.

- الكالسيوم
- بروتين التربونين
- ATP

٥) تُعرف نقطة الاتصال بين النهاية المحورية والليف العضلى بـ .....

- التشابك.
- التشابك الليفى العضلى.
- التشابك العصبى العضلى.

5. العناية بجهازك العضلى
Caring for Your Muscles

بعض الحالات (الأعراض) الناتجة عن عدم الاهتمام بصحة الجهازك العضلى:

١ .التشنجات العضلية المؤلمة Cramps

اسباب الحالة : عندما يتكون حمض اللبن (اللاكتيك) كناتج نهائى لعملية التنفس الخلوى اللاهوائى بمعدل أسرع من معدل التخلص منه.

الإصابات أو المشاكل العصبية والتى قد تسبب الألم العضلى.

٢ .الشد العضلى الزائد عن الحد(الإجهاد العضلي Muscle Strain

اسباب الحالة : إصابة العضلات بالتمزّق والنزف الدموى

تداخل الاختلالات الناتجة عن وصول النبضات العصبة غىر الصحىحة إلى العضلات مع الأداء الطبىعى للعضلات، مثلا:

- عند انقباض العضلات لاإراديا ما يسبب إزعاجا وألما شديدين.
- عندما تغيب النبضات العصبية أو يعاق وصولها إلى العضلات فتضمر العضلات أو تضعف.

٣ .الوهن العضلى الوبيل Myasthenia Gravis

اسباب الحالة : فشل الإشارات العصبية فى جعل العضلات تنقبض، فيشعر الشخص المصاب بضعف وتعب شديدين فى العضلات.

وللحفاظ على صحة العضلات وسلامتها، يجب ممارسة التمارين الرياضية بانتظام مع الحرص على تسخين العضلات وشدها قبل ممارسة التمارين لتجنب الإصابة والتعب. ولتجنب إرهاق عضلات معينة، يجب أن تنوع فى تمريناتك الرياضية، فالتمرينات فى الهواء الطلق تحسن جميع الاستجابات للمؤثرات. لكى تبنى عضلاتك، يجب أن تتغذى جيدا، فعضلات جسمك بحاجة إلى كميات كافية من البروتن والعناصر المعدنية مثل البوتاسوم والكالسوم.

اسئلة بنك المعرفة

١) يحدث الوهن العضلى نتيجة فشل الإشارات العصبية فى جعل العضلة تنقبض.

○ صح

○ خطأ

٢) يتكون حمض البيروفيك فى حالة التشنجات العضلية المؤلمة.

○ صح

○ خطأ

٣) فى حالة الشد العضلى تنقبض العضلات لاإراديًّا مُسببة ألمًا مُزعجًا.

○ صح

○ خطأ

٤) لابد من تسخين العضلة قبل البدء بالتمارين الرياضية.

○ صح

○ خطأ

٥) فى حالة الشد العضلى يحدث تداخل نتيجة وصول الإشارات العصبية الصحيحة للعضلة.

○ صح

○ خطأ

1. الهرمونات
Hormones

خصائص الهرمونات Properties of Hormones

لا تقع مسئولية تنظيم الأنشطة والوظائف الحيوية لتحقيق الاتزان الداخلى والحفاظ عليه بأجسام الكائنات الحية على الجهاز العصبى فقط؛ فهناك شكل آخر من أشكال تنظيم هذه الأنشطة والوظائف، تقوم به مواد كيميائية تفرز من خلايا خاصة فى معظم أجسام الكائنات الحية تعرف بالهرمونات.

الهرمونات عبارة عن بروتينات تنظم معظم الأنشطة والوظائف الحيوية فى أجسام الكائنات الحية وتسطر عليها. تفرز الهرمونات فى أجسام الكائنات الحية الحيوانية والإنسان من غدد خاصة تسمى "الغدد الصماء، أو اللاقنوية" إلى الدم وسوائل الجسم مباشرة، وهى تفرز الهرمونات لتأدية وظائف خاصة فى جسم الكائن، وبعد أن تؤدى وظيفتها يتخلص الجسم منها بسرعة عن طريق الأجهزة الإخراجية المختلفة.

اكتشاف الهرمونات الحيوانية Discovering Animal Hormones

كلود برنارد عام فى ١٨٥٥م

هو مؤسس علم وظائف الأعضاء فى صورته الحديثة وقد اكتشف فى أبحاثه عن التنظيم الكيميائى داخل جسم الإنسان مفهوم الإفرازات الداخلية "الهرمونات" التى تلعب الدور الرئيسى فى هذا التنظيم، وأضاف مفهوم الوسط الداخلى باعتباره الوسط الفيزيائى والكيميائى لأنسجة الجسم.

لانجرهانز فى عام ١٨٦٧م

أول من وصف شكل وتركيب مجموعة صغيرة من الخلايا الإفرازية الموجودة فى قطاع غدة البنكرياس، أطلق عليها "جزرلانجرهانز "وأنها مسئولة عن إنتاج مادة كيميائية مجهولة، فى غيابها يظهرالسكرفى البول. وبعد نصف قرن تراكمت الأدلة والبراهين التى تؤكد أن سبب وجود السكر فى البول هو قلة إفراز مادة كيميائية معينة تنتجها مجموعة خاصة من خلايا "جزر لانجرهانز "فى البنكرياس تعرف باسم خلايا بيتا.

ستارلنج وبايليس (١٩٠٢م - ١٩٠٥م)

وفى سنة ١٩٠٢م اكتشف العالم ستارلنج بالاشتراك مع العالم بايليس هرمون "السيكريتين"، وهو أول "هرمون" يتم عزله فى جسم الإنسان وهو الهرمون المسؤول عن تنظيم بعض الإفرازات فى الجهاز الهضمى. وفى عام ١٩٠٥م أطلق ستارلنج لفظ "هرمون" للدلالة على "الرسائل الكيميائية" التى تفرزها خلايا أنواع معينة من الغدد، وبذلك يكون قد وضع حجر الأساس لعلم الغدد الصماء كتخصص طبى.

الهرمونات فى النبات Hormones in Plant

تتم عملية تنظيم النمو فى النبات خلال مراحل نموه بواسطة مجموعة من المواد الكيميائية العضوية التى تفرز بكميات ضئيلة؛ لتحدث استجابات معينة بالأجزاء المختلفة من النباتات، ولذلك فإن هذه المواد تعرف "بهرمونات النمو، أو الهرمونات النباتية". وتعمل هذه الهرمونات كمنظمات داخلية تقوم بتنظيم العديد من الوظائف الحيوية فى النبات، حيث إنها تنتقل من أماكن تصنيعها إلى أماكن تأثيرها بواسطة الأنسجة الوعائية. توجد عدة مجموعات من الهرمونات النباتية، وهى تعد من أهم العوامل المنظمة والمنسقة للنمو بين الأجزاء المختلفة فى النباتات سواء الزهرية منها أوغير الزهرية، حيث إن هذه الهرمونات النباتية هى المسئولة بشكل عام عن التكاثر، والإنبات والتمايز والنمو والنضج فى هذه النباتات. وهذه المجموعات هى: الأوكسينات - الجبريلينات - السيتوكينينات - حامض الأبسيسيك - الإيثلين.

الأوكسينات Auxins

تعد الأوكسينات أول الهرمونات النباتية التى تم عزلها من النباتات، إذ تنتجها القمم النامية فى النبات بصورة خاصة، وعندما تنتشر فى الأنسجة تحرض الخلايا على الاستطالة والنمو، ولهذا اشتق اسمها من كلمة يونانية أوكسين Auxin وتعنى الاستطالة. يتم إنتاج الأوكسين فى الكوليوبتيل أو القمة النامية للغلاف الورقى coleoptile ومن هناك يتم نقله إلى أحد جانبى القمة النامية أو الجانب الآخر تبعا لاتجاه المصدر الذى يصدر منه الضوء. ثم ينتقل الأوكسين إلى أسفل على جانب الساق الظليل أو البعيد عن مصدر الضوء. وحيث أن الأوكسين يتركز على جانب واحد من ساق النبات، فإنه يؤدى إلى انحناء ساق النبات. لذا فإن الجانب الظليل أو البعيد عن مصدر الضوء من ساق النبات، وهو الجانب المحتوى على الأوكسين، يكون أطول من الجانب الآخر الذى لا يوجد به الأوكسين. لقد كان عالم الأحياء "تشارلز داروين" أول مكتشف لوجود الهرمون النباتى. قام "داروين" بتغطية بعض القمم النامية لبادرات الشوفان بغطاء من ورق القصدير وعرض جميع أجزاء النبات للضوء. فوجد أن النباتات ذات القمم النامية

العارية قد اتجهت نحو الضوء، بينما استمرت القمم المغطاة فى النمو إلى أعلى دون أن تتأثر بمصدر الضوء. وفى تجربة أخرى، قطع بعض القمم النامية لبادرات الشوفان وأبقى على بعضها الآخر، فوجد أن النباتات التى قطعت قممها النامية لم تتجه نحو الضوء، بينما اتجهت وانحنت تلك النباتات ذات القمم النامية. واستنتج "داروين" من سلسلة التجارب تلك أن هناك عاملا مؤثرا فى القمم النامية يوجه النبات نحو الضوء وإذا أزيلت القمة النامية المؤثر يزول.

اسئلة بنك المعرفة

١) تُعد ..... من أول الهرمونات النباتية التى تم عزلها.

- ○ الإثيلين
- ◉ الأوكسينات
- ○ الجبريلينات

٢) المواد الكيميائية التى تنظم معظم الأنشطة الحيوية وتُسيطر عليها.

- ◉ الهرمونات
- ○ الإنزيمات
- ○ الأحماض

٣) استخدم داروين بادرات ..... للقيام بتجاربه.

- ○ الفاصولياء
- ◉ الشوفان
- ○ البازلاء

٤) يتم إنتاج الأوكسينات فى .....

- ○ البراعم.
- ○ الساق.
- ◉ القمم النامية.

٥) بعد إنتاج الأوكسين ينتقل إلى الساق ..... عن الضوء.

- ○ القريب
- ◉ البعيد
- ○ الموازى

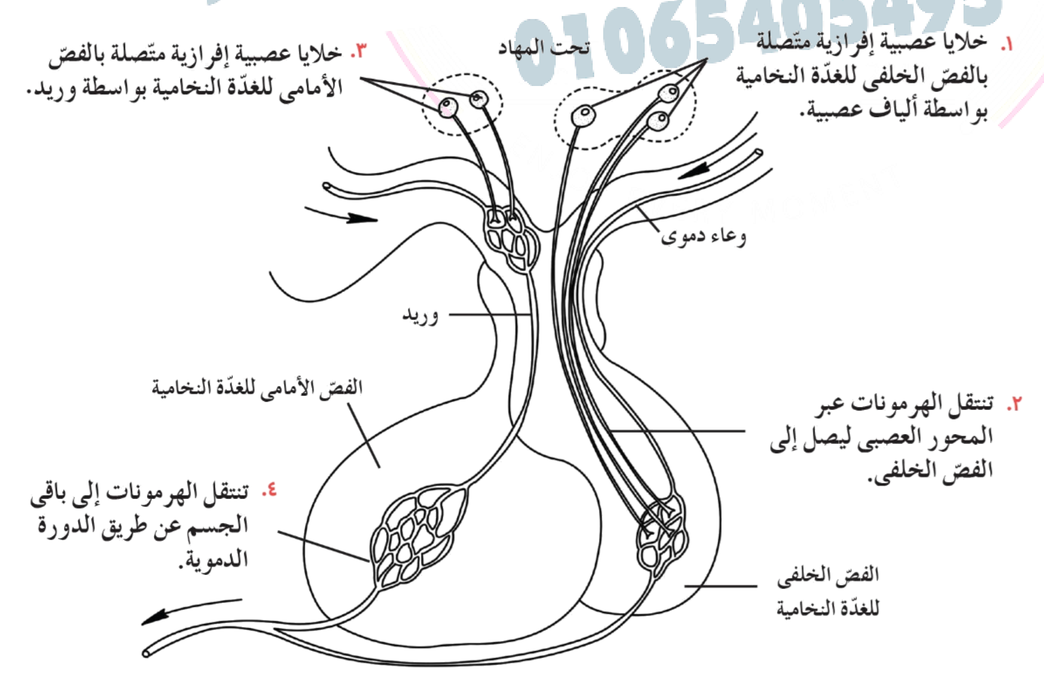
2. هرمونات الغدة النخامية وتحت المهاد
Pituitary and Hypothalamus Hormones

تحت المهادHypothalamus

تحت المهاد جزء من المخ يعلو الفص الخلفى للغدة النخامية، ويتصل بها، ويضبط إفرازاتها. يتأثر نشاط تحت المهاد بمستويات الهرمونات فى الدم وبالمعلومات الحسية التى تتجمع فى أجزاء أخرى من الجهاز العصبى المركزى. كما تحدث عنده التفاعلات بين الجهاز العصبى والجهاز الهرمونى.

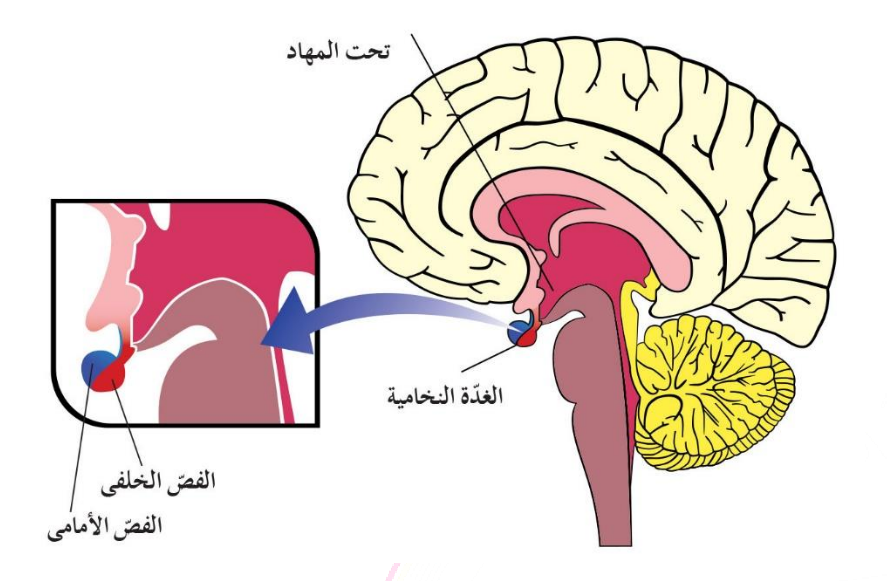
الفص الخلفى للغدة النخامية عبارة عن محاور تمتد من خلايا تسمى الخلايا العصبية الإفرازية Neurosecretory Cells، تكون أجسامها موجودة فى منطقة تحت المهاد. عندما تستثار أجسام هذه الخلايا، تفرز محاورها فى الفصّ الخلفى للغدّة النخاميّة الهرمونات فى مجرى الدم)شكل ١ - المرحلتان ١ و٢ .(وبالتالى، فإن تحت المهاد)شكل ١ (متد إلى منطقة الفص الخلفى للغدة النخامية.

أضف إلى ذلك أن منطقة تحت المهاد تنظم بطريقة غير مباشرة إفراز هرمونات الفص الأمامى للغدّة النخامية. فهى تفرز كميات قليلة من مواد كيميائية تسمى مطلقة الهرمونات الإفرازية Releasing Hormone، مباشرة فى الدم، ويحملها الجهاز الدورى إلى الفصّ الأمامى للغدة النخامية لتنظيم إنتاجها وإفرازها للهرمونات)شكل ١ - المرحلتان ٣ و٤ .(يعنى الارتباط الوثيق بين تحت المهاد والغدة النخامية أن الجهازين العصبى والهرمونى يعملان معا لتنسيق أنشطة الجسم والتحكم بإفراز هرمونات الغدة النخامية.



شكل (١)
العلاقة بين منطقة تحت المهاد والغدة النخامية.
تتصل منطقة تحت المهاد بالفص الأمامى للغدة النخامية بإرسالها الهرمونات الإفرازية عبر الجهاز الدورى. وتتصل بالفص الخلفى بواسطة محاور الخلايا العصبية الإفرازية الموجودة فى منطقة تحت المهاد.

الغدة النخامية Pituitary Gland



شكل (2)
الغدة النخامية التى تنظم عمل الغدد الصماء الأخرى تقع أسفل تحت المهاد فى المخ. وتتكون من فصّين هما الفصّ الأمامى والفص الخلفى.

تقع الغدة النخامية فى أسفل قاعدة الدماغ وهى متصلة بمنطقة تحت المهاد بواسطة سويقة رفيعة .Pituitary stalk ويُطلق على الغدة النخامية Pituitary Gland اسم الغدة القائد Master Gland لتحكمها بعمل عدد كبير من الغدد الصمّاء فى الجسم .وهذه الغدّة صغيرة، بحجم حبة الحمص، ويبلغ قطرها سنتيمترًا واحدا ووزنها نصف جرام (شكل ٢).

تتألف هذه الغدة من:

الفصّ الأمامى Anterior Lobe والفصّ الخلفى Posterior Lobe، يفصل بينهما الفص المتوسط Intermediate Lobe. يختلف الفصان الأمامى والخلفى عن بعضهما البعض من حيث الحجم، التركيب، والوظيفة.

- **الفص الأمامى** أكبر من الفص الخلفى ومكون من خلايا غددية صماء Endocrine Cells تنظم عملها منطقة تحت المهاد بطريقة غير مباشرة، وذلك بإنتاج عدد من الهرمونات الإفرازية التى يحملها الجهاز الدورى إليها. يفرز هذا الفص عدة هرمونات مثل هرمون النموّ GH الذى ينظم معدل النمو فى العظام، العضلات والغضاريف، وهرمون الحليب Prolactin ، والهرمون المنبه للحويصلة FSH ، والهرمون المنبه للغدّة الدرقية TSH ، والهرمون المنبه للجسم الأصفر LH ، والهرمون الموجه لإفراز الميلانين Melanocyte Stimulating Hormone (MSH) (ينتج الفص المتوسط هذا الهرمون لدى بعض الحيوانات)، والهرمون الموجه لقشرة الكظر ACTH.

●أما الفص الخلفى فهو موقع تخزين هرمونين ينتجهما تحت المهاد فى الخلايا العصبية الإفرازية التى تتّصل بالفصّ الخلفى بواسطة ألياف عصبية. لذلك، سُمِّيا بالهرمونين العصبيين Neurohormones يفرزهما الفصّ الخلفى فى مجرى الدم. يُسمّى الهرمون الأوّل الهرمون المضادّ لإدرار البول Antiduretic Hormone (ADH)، ويُطلَق عليه أيضا اسم الهرمون القابض للأوعية الدموية Vasopressin، ويُسمّى الثانى الهرمون المنبه لعضلات الرحم .Oxytocin يزيد هرمون الهرمون القابض للأوعية الدموية من نفاذية الأنابيب الكلوية للماء، فيرشح من داخل الأنابيب إلى السائل بين الخلوى. يؤدّى ذلك إلى ارتفاع تركيز البول داخل الأنابيب، وانخفاض كمّيته فيقلّ بالتالى إدرار البول. أمّا الهرمون المنبه لعضلات الرحم فيؤثر فى تنبيه عضلات الرحم الملساء، ويسبب تقلصها عند الولادة، كما يؤثر فى إنتاج هرمون البرولاكتين الذى ينظم إفراز الثدى للحليب.

يلخص (جدول ١) عمل الغدة النخامية وتحت المهاد ووظيفتهما.

اسم الغدّة	الهرمون المفرز	مكان الإفراز	مكان التأثير	الوظيفة
تحت المهاد	مطلقة الهرمونات الافرازية RH	مجرى الدم	الفصّ الأمامي للغدّة النخامية	تنظيم إنتاج وإفرازها الهرمونات
	هرمون المضادّ لإدرار البول ADH	الفصّ الخلفي للغدّة النخامية	الكلى	يزيد امتصاص الماء
	الهرمون المنبه لعضلات الرحم	الفصّ الخلفي للغدّة النخامية	الثدي والرحم	إفراز الحليب، تنبيه عضلات الرحم الملساء للانقباض
الغدّة النخامية				
الفصّ الخلفي	هرمون مضادّ لإفراز البول ADH (تمّ تصنيع الهرمون في تحت المهاد وتخزينه في الفصّ الخلفي)	مجرى الدم	الكلى	يزيد من امتصاص الماء
	الأوكسيتوسين (تم تصنيع الهرمون في تحت المهاد وتخزينه في الفصّ الخلفي)	مجرى الدم	الثدي والرحم	إفراز الحليب، تنبيه عضلات الرحم الملساء للانقباض
الفصّ الأمامي	هرمون النمو GH	مجرى الدم	العظام، العضلات الغضاريف	نمو الهيكل العظمي والغضاريف
	هرمون الحليب Prolactin	مجرى الدم	الثدي	يحفّز إفراز الحليب
	هرمون المنبّه للحويصلة FSH	مجرى الدم	الغدد التناسلية عند الإناث، خلايا سرتولي عند الذكور	يحفّز نمو الخلايا الجنسية وتطوّرها
	الهرمون المنبه للجسم الأصفر LH	مجرى الدم	الغدد التناسلية عند الإناث، خلايا ليديج في الخصية	يطلق الإباضة يحفّز إنتاج التستوستيرون
	هرمون منبه للغدّة الدرقية TSH	مجرى الدم	الغدّة الدرقية	يعزز إنتاج هرمون الغدّة الدرقية
	هرمون موجه لقشرة الكظرية ACTH	مجرى الدم	القشرة الكظرية	يعزّز إنتاج هرمون الكورتيزول يشجّع نمو خلايا القشرة الكظرية

اسئلة بنك المعرفة

١) تحت المهاد هو جزء من المخ يعلو الفص الخلفى للغدة النخامية.



خطأ

٢) الغدة النخامية عند قاعدة العنق، حول الجزء العلوى من القصبة الهوائية.

صح

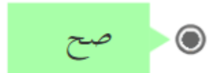
خطأ

٣) تنظم منطقة تحت المهاد إفراز هرمونات الفص الخلفى للغدة النخامية عن طريق إفرازها مواد كيميائية.

صح

خطأ

٤) يسمى الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) بالهرمون القابض للاوعية الدموية.



خطأ

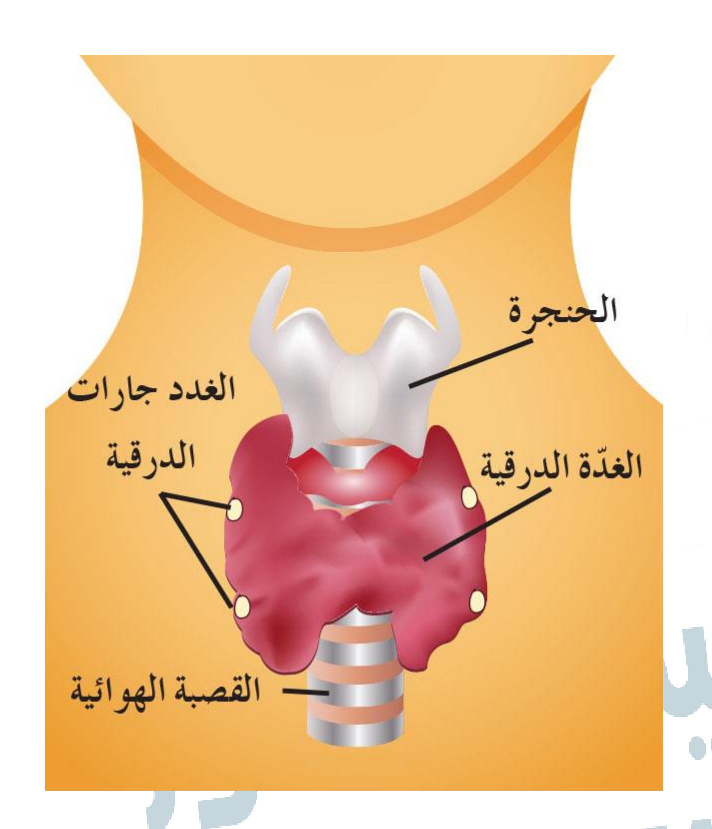
٥) ينظم هرمون الحليب (Prolactin) معدل النمو فى العظام والعضلات.

صح

خطأ

الغدد الصماء عند الإنسان
Human Endocrine Glands

الغدة الدرقية Thyroid Gland



شكل (١)
تحافظ الهرمونات التى تفرزها الغدّة الدرقية، الملتفّة حول القصبة الهوائية، والغدد جارات الدرقية على مستوى الكالسيوم فى الدم.

إذا نظرت إلى (شكل ١) فسترى أن الغدة الدرقية تقع عند قاعدة العنق وتلتف حول الجزء العلوى من القصبة الهوائية.

وهى تؤدى دورا رئيسيا فى تنظيم عملية التمثيل الغذائى(الأيض) فى الجسم، حيث تفرز خلاياها هرمون الثيروكسين المكون من الحمض الأمينى تيروسين وأملاح اليود. وهو يؤثر فى خلايا الجسم كلها عن طريق تنظيم معدّلات التمثيل الغذائى(الأيض). وبالتالى، فإن المستويات الزائدة من الثيروكسين تزيد معدّلات الاستقلاب الخلوى، أى أنّ الخلايا تطلق مزيدا من الطاقة، والعكس صحيح. تفرز خلايا أخرى فى الغدّة الدرقية هرمون كالسيتونين الذى يخفض مستوى الكالسيوم فى الدم.

إذا حدث خلل فى عمل الغدة الدرقية، قد تنتج الغدة كمية زائدة من الثيروكسين، فتظهر حالة زيادة إفراز الغدة الدرقية Hyperthyroidism التى تؤثر فى الحالة العصبية، وترفع درجة حرارة الجسم، وتزيد معدلات

نبضات القلب والتمثيل الغذائى(الأيض)، وترفع ضغط الدم، وتسبّب نقصا فى الوزن. ولكن إذا أدى الخلل إلى نقص فى كمية الثيروكسين تظهر حالة نقص إفراز الغدة الدرقية Hypothyroidism

ومن أعراضها انخفاض معدلات التمثيل الغذائى(الأيض) ودرجة حرارة الجسم، وزيادة الوزن. وفى بعض الحالات، يترافق نقص إفراز الغدة الدرقية مع التضخم البسيط Goiter وهو تضخّم الغدّة الدرقية.

ينتشر خلل النشاط الدرقى فى أنحاء العالم حيث يفتقر الغذاء إلى كمّيات كافية من اليود الذى تستعمله الغدّة لإنتاج الثيروكسين.

بسبب عدم القدرة على إنتاج الثيروكسين اللازم للنمو الطبيعى، يعانى الأطفال المصابون بنقص اليود من حالة تسمى القماءة Cretinism تحول دون نمو الجهازين العصبى والهيكلى كما يجب، ما يسبب التقزم والتخلف العقلى. إلا أن القماءة يمكن ألا تحدث إذا أُضيفت كميات صغيرة من اليود إلى ملح المائدة أو إلى أى مكوّنات أخرى فى الوجبات الغذائية.

الغدد جارات الدرقية Parathyroid Glands

توجد أربع غدد جارات درقية على السطح الخلفى للغدة الدرقية.

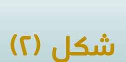
تحافظ هرمونات الغدة الدرقية والغدد جارات الدرقية على التوازن الحيوى لمستويات الكالسيوم فى الدم .تفرز الغدد جارات الدرقية هرمون الباراثورمون Parathormoneوهو:

١ .يزيد مستويات الكالسيوم فى الدم، بتنشيط كلّ من:

- إعادة امتصاص الكالسيوم من الرشيح فى الوحدة الكلوية.
- امتصاص الكالسيوم من الجهاز الهضمى.
- إطلاق مخزون الكالسيوم فى العظم، لإضافة أيونات الكالسيوم والفوسفات إلى الدم.

٢ .يعزز الوظيفة العصبية والعضلية.

الغدتان الكظريتانAdrenal Glands



شكل (٢)
تتكون الغدّة الكظرية من جزئين هما القشرة والنخاع، يفرز كلّ منهما هرمونات معينة تضبط أنشطة مختلفة فى الجسم.

القشرة
النخاع
الغدّة الكظرية
الكلية

الغدتان الكظريتان هرميتا الشكل، ويقع كل منهما فوق كل كلية كما يبدو فى (شكل ٢).

تساعد هاتان الغدتان فى تكيف الجسم مع الإجهادStress ، ويتألف كل منهما من جزء خارجى يسمى القشرة Cortex ومن جزء داخلى يسمى النخاع Medulla وهما مكوّنان من أنسجة مختلفة.تشكّل القشرة الكظرية Adrenal cortex ٨٠% من الغدّة الكظرية، وتنتج أكثر من أربعة وعشرين هرمونًا تُسمّى هرمونات القشرة .Corticosteroids من هذه الهرمونات هرمون الألدوستيرون Aldosterone الذى ينظّم إعادة امتصاص أيونات الصوديوم، ويتولّى طرد أيونات البوتاسيوم من الكلية، وهرمون آخر يسمى الكورتيزون Cortisol يساعد فى تنظيم معدلات أيض الكربوهيدرات، الدهون، والبروتينات وينشط الجسم فى حالات الإجهاد المزمن على وجه الخصوص.

أما النخاع الكظرى Adrenal Medullaفهو جزء مهم فى الجهاز العصبى السمبثاوى. ويفرز هرمونين هما الأدرينالين Epinephrine ونورأدرينالين .Norepinephrine هرمون الأدرينالين أقوى من هرمون النورأدرينالين وهو يمثّل ٨٠ %من الإفراز الكلى للنخاع. يضبط النخاع فى الغدة الكظرية استجابات الدفاع أو الهروب Fight and Flightوهى الشعور الذى تدركه عندما تستثار أو تخاف. تثير السيالات العصبية فى الجهاز العصبى السمبثاوى خلايا النخاع، مسببة إفراز خلاياه كميات كبيرة من هرمونات الأدرينالين ونورأدرينالين. تسرع هذه الهرمونات معدل نبضات القلب وترفع ضغط الدم وانسيابه إلى العضلات. كما تسبّب اتساع ممرات الهواء، ما يسمح بسحب كمية أكبر من الأكسجين، وتحفز انتشار الجلوكوز من الكبد إلى الدم لتساعد فى الاندفاع الفجائى للطاقة. تسبب هذه التفاعلات زيادة فى نشاط الجسم تمهيدا

للقيام بأنشطة جسدية. إذا تسارعت نبضات قلبك وبدأت يداك تفرزان العرق عند إجراء اختبار، فأنت تشعر بتأثيرات الموادّ التى يفرزها نخاع الغدّة الكظرية.

البنكرياس Pancreas

يقع البنكرياس فى الجزء العلوى من تجويف البطن خلف المعدة، ويبدو وكأنّه غدة مفردة، ولكنه ليس كذلك. فهو من ناحية غدة هضمية يساعد إفرازها الإنزيمى فى هضم الطعام، ما يجعله غدة خارجية الإفراز. ومن ناحية أخرى، يحوى خلايا مختلفة تفرز الهرمونات فى الدم، ما يجعله غدة صماء. ولهذا السبب، يسمى البنكرياس غدة مشتركة Mixed Gland.

وهذه الهرمونات تنتجها مجموعة من خلايا تشبه الجزر، وتسمى جزر لانجرهانس نسبة إلى مكتشفها عالم التشريح الألمانى بول لانجرهانس .تشتمل كل جزيرة على خلايا بيتا Beta Cells تفرز هرمون الإنسولين وخلايا ألفا Alpha Cells التى تفرز هرمونا آخر هو الجلوكاجون. وهما يساعدان فى الحفاظ على ثبات مستوى الجلوكوز فى الدم .فالإنسولين Insulin يحفّز خلايا فى الكبد والعضلات؛ لسحب السكر من الدم وتخزينه فى صورة جليكوجين، كما يحفز أنسجة الجسم على امتصاص السكر واستخدامه، ويزيد امتصاص الخلايا الدهنية للسكر. والخلايا الدهنية Adipose Cells هى خلايا تخزن الدهون من النشويات (السكر) الزائدة فى الجسم والتى تستعمل لإنتاج الطاقة. فى حين يحفز الجلوكاجون Glucagon الكبد على تكسير الجليكوجين وطرح الجلوكوز فى الدم .يلخص (شكل ٣) أداء الإنسولين والجلوكاجون.



شكل (3)

يفرز البنكرياس الإنسولين والجلوكاجون اللذين يحافظان على ثبات مستوى الجلوكوز فى الدم.

الغدد التناسلية Sex Gland (Gonads)

الغدد التناسلية هى غدد التكاثر فى الجسم، وتؤدى وظيفتين مهمتين هما التحكم فى إنتاج الأمشاج، وإفراز الهرمونات الجنسية. تسمى هذه الغدد المبيضين لدى الإناث، وتنتج البويضات وتسمى الخصيتين لدى الذكور، وتنتج الحيوانات المنوية. وتفرز أيضا الهرمونات الجنسية.

يلخص (جدول ١) عمل الغدد الصماء التى سبق ذكرها ووظيفتها.

اسم الغدّة	الهرمون المفرز	مكان الإفراز	مكان التأثير	الوظيفة
الغدّة الدرقية	الثيروكسين	مجرى الدم	عدّة أنواع من الخلايا	ينظّم عملية الاستقلاب الخلوى
	كالسيتونين	مجرى الدم	العظام والكلى	تنظيم الكالسيوم والفوسفات فى البلازما (تخفيض مستوى الكالسيوم)
الغدد جارات الدرقية	الباراثرمون PTH	مجرى الدم	العظام والكلى	تنظيم الكالسيوم والفوسفات في البلازما (يزيد مستوى الكالسيوم)
الغدّة الكظرية				
القشرة الكظرية	الألدوستيرون	مجرى الدم	الكلى	تنظيم إعادة امتصاص الصوديوم وطرد أيونات البوتاسيوم من الكلية
	الكورتيزون	مجرى الدم	الكبد، العضل، خلايا دهنية	تنظيم عملية الأيض وتنشيط الجسم
النخاع الكظرى	الأدرينالين و نورأدرينالين	مجرى الدم	عدّة أنواع من الخلايا	يضبط استجابات الدفاع أو الهروب
البنكرياس				
خلايا بيتا في جزر لانجرهانس	الأنسولين	مجرى الدم	الكبد، العضل، الخلايا الدهنية	ينظّم الأيض والسكّر فى الدم (سحب السكّر من الدم)
خلايا ألفا في جزر لانجرهانس	الجلوكاجون	مجرى الدم	الكبد	ينظّم الأيض والسكّر فى الدم (طرح السكّر فى الدم)
الغدد التناسلية				
المبيضان والمشيمة	الأستروجين	مجرى الدم	الجهاز التناسلى والثدى	يحفّز نمو الجهاز التناسلى الأنثوى وتطوّره ظهور الخصائص الجنسية الأولية والثانوية
	البروجستيرون	مجرى الدم	الرحم والثدى	يشجّع النمو والحمل المنتظم
الخصيتان	تستوستيرون	مجرى الدم	الجهاز التناسلى	يحفّز نمو الجهاز التناسلى الذكورى وتطوّره

هرمونات القناة الهضمية (الهرمونات المعدية ـ المعوية) Gastrointestinal Hormones

يقوم الغشاء المخاطى المبطن للقناة الهضمية بإفراز عدة هرمونات تنشط الغدد الهضمية لإفراز العصارات الهضمية المختلفة بما تحتويه من إنزيمات تلزم لهضم الطعام بالقناة الهضمية، وهذه الهرمونات هى:

هرمون الجاسترين Gastrin Hormone

يفرز هذا الهرمون من خلايا جدار المعدة، ويحفز إفرازه نتيجة زيادة القلوية داخل المعدة أو عند امتلاء المعدة بالطعام. ويقوم هذا الهرمون بتحفيز الخلايا الجدارية بالمعدة لإفراز حامض الهيدروكلوريك لمعادلة الأطعمة القلوية داخل المعدة، بالإضافة إلى أنه يحفز إفراز العامل الداخلى الذى يساعد على امتصاص فيتامين B12 فى الأمعاء الدقيقة. ومن أهم العوامل التى تزيد من إفراز الجاسترين وجود الببتيدات، والأحماض الأمينية، وأيونات الكالسيوم فى المعدة.

هرمون الإنتيروجاسترين Enterogastrin Hormone

يفرز هذا الهرمون من خلايا الطبقة المخاطية للاثنى عشر، ويحفز تثبيط إفراز المعدة لحامض HCl وكذلك توقف المعدة عن الحركة وهذا ضرورى لتنظيم تحرك الكيموس من المعدة إلى الاثنى عشروتقليل حموضته.

هرمون السكيرتين Secretin Hormone

يفرز هذا الهرمون من خلايا الطبقة المخاطية للأثنى عشر، ويقوم بتحفيز البنكرياس لإفراز المكونات غير العضوية من العصارة البنكرياسية وأهمها بيكربونات الصوديوم. ويفرز هذا الهرمون بسبب دخول الكيموس الحامضى إلى بداية الأثنى عشر. يقوم السكيرتين أيضاً بتحفيز الكبد لإفراز العصارة الصفراوية.

هرمون الكوليسيستوكينين Cholecytokinin Hormone

يفرز هذا الهرمون من خلايا الطبقة المخاطية للأثنى عشر نتيجة وجود الدهون والأحماض الدهنية والبروتينات والأحماض الأمينية. يحفز هذا الهرمون إفراز العصارة البنكرياسية الغنية بالإنزيمات ويؤثر على الحويصلة الصفراوية ويزيد من تقلصها لإخراج العصارة الصفراوية اللازمة لاستحلاب الدهون لتسهيل هضمها بواسطة إنزيم الليبيز.

اسئلة بنك المعرفة

١) الفرط الدرقّى هو حالة تسبب رفع ضغط الدم ودرجة الحرارة وزيادة الوزن.

- ○ صح
- ◉ خطأ

٢) البنكرياس يقع فى الجزء العلوى من تجويف البطن خلف المعدة.

- ◉ صح
- ○ خطأ

٣) الغدة الدرقية تقع أسفل قاعدة الدماغ، وهى متصلة بمنطقة تحت المهاد.

- ○ صح
- ◉ خطأ

٤) يساعد هرمون الألدوستيرون على تنظيم معدلات أيض الكربوهيدرات والدهون فقط.

- ○ صح
- ◉ خطأ

٥) تؤدى الغدد التناسلية دورًا مهمًا فى إنتاج الأمشاج وافراز الهرمونات الجنسية.

- ◉ صح
- ○ خطأ